Deutscher Bundestag
13. Wahlperiode

Drucksache 13/11224

19. 06. 98

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Bericht der Bundesregierung über die Umsetzung der Beschlüsse der 4. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz (4. INK), Esbjerg, 1995

Inhaltsverzeichnis

Zugeleitet mit Schreiben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 18. Juni 1998.

A. Veranlassung

Die 4. Internationale Nordseeschutz-Konferenz (INK) fand am 8./9. Juni 1995 in Esbjerg unter Teilnahme der zuständigen Minister der Nordseeanrainerstaaten und des zuständigen Mitglieds der Kommission der Europäischen Gemeinschaft statt. Teilgenommen haben auch zahlreiche Beobachter von Umweltschutz- und von Wirtschaftsverbänden sowie Vertreter internationaler Organisationen.

B. Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht reiht sich ein in die Berichte der Bundesregierung an den deutschen Bundestag über die Vorbereitung bzw. Umsetzung der Internationalen Nordseeschutz-Konferenzen. Der Bericht über die Vorbereitung der 2. INK (London 24./25. November 1987) erschien als Drucksache 11/878 vom 2. Oktober 1987. Über die Umsetzung der Beschlüsse der 2. INK berichtete sie mit der Drucksache 11/3847 vom 17. Januar 1989. Dieser Bericht wurde fortgeschrieben mit dem Bericht über die Umsetzung der Beschlüsse der 2. INK und die Vorbereitung der 3. INK, der als Drucksache 11/6373 vom 7. Februar 1990 erschien. Der Bericht über die Umsetzung der Beschlüsse der 3. INK, die vom 7.–8 März 1990 in den Haag stattfand, erfolgte als Drucksache 12/4406 am 19. Februar 1993.

Die Themenbereiche der Nordseeschutz-Konferenzen wurden auf der 4. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz neu gegliedert; infolgedessen weicht der Aufbau des Berichtes im Kapitel C über die Umsetzung der Beschlüsse der 4. INK von den Berichten über die 2. INK und die 3. INK ab. Die Ministerdeklaration umfaßt die folgenden Themen: Schutz von Arten und Lebensräumen, Fischerei, Gefährliche Stoffe, Nährstoffeinträge, Verschmutzung durch Schiffe, Offshore-Anlagen.

Ergänzt wird das Kapitel C durch eine Übersicht über die Erweiterung der wissenschaftlichen Erkenntnisse (Forschungs- und Entwicklungsvorhaben) zum Schutz der Nordsee und durch einen ausführlichen Bericht über den Qualitätszustand der Nordsee.

Die Maßnahmen der Bundesländer, die eine notwendige und wirkungsvolle Ergänzung zu den Maßnahmen der Bundesregierung zum Nordseeschutz sind, werden im Kapitel D dargestellt. In den Berichten der Bundesländer, die für den Vollzug des Gewässerschutzes und der Abfallwirtschaft zuständig sind, werden insbesondere die Maßnahmen zur Reduzierung des Eintrages von gefährlichen Stoffen und von Nährstoffen, einschließlich kommunaler und industrieller Abwässer beschrieben.

Die 4. INK hat eine Reihe von wichtigen Impulsen für den Meeresumweltschutz gebracht. Dazu zählen vorrangig:

- die politische Zielvorgabe, innerhalb von 25 Jahren die Einleitung von gefährlichen Stoffen auf Werte nahe ihrer natürlichen Konzentration bzw. gegen Null zurückzuführen, was eine dynamische Fortentwicklung des „Standes der Technik" bei Punktquellen sowie der „besten Umwelttechnik" bei diffusen Quellen erfordert.
- Die Ausweisung der gesamten Nordsee als eutrophierungsgefährdetes Gebiet, hat zur Folge, daß entsprechend den EG-Richtlinien „Kommunales Abwasser" und „Nitrate" in ihrem gesamten Einzugsgebiet weitergehende Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge gefordert sind, u. a. 3. Reinigungsstufe und Aktionsprogramme in der Landwirtschaft (Frankreich und das Vereinigte Königreich tragen diese Beschlüsse nicht mit).
- Der Beschluß zur Einstellung der Verwendung besonders gefährlicher Stoffe (u. a. kurzkettiger Chlorparaffine)
- die vereinbarte Initiative in der Weltschiffahrtsorganisation (IMO) zur Ausweisung der Nordsee als Sondergebiet nach MARPOL I (Einleitungsverbot für ölhaltige Schiffsrückstände)
- die grundsätzliche Entsorgung von Offshore-Anlagen an Land (Vorbehalte des Vereinigten Königreichs und Norwegens)
- die Forderung nach Anwendung des Vorsorgeprinzips und nach entsprechenden Maßnahmen in der Fischerei
- die verstärkte Einbeziehung des Naturschutzes in die Nordseezusammenarbeit

Im Laufe der Internationalen Nordseeschutz -Konferenzen von Bremen, London, Den Haag und Esbjerg hat das Thema Umweltschutz und Fischerei zunehmend an Bedeutung gewonnen. Die Nordseeanrainerstaaten haben sich entsprechend dieser Entwicklung auf der 4. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz 1995 in Esbjerg daher darauf geeinigt, ein spezielles Treffen über die gegenseitige Abstimmung und weitere Integration von Fischerei und Umweltfragen (IMM) im März 1997 in Bergen, Norwegen zu veranstalten. Zum ersten Mal haben sich dabei die für Fischerei- und die für die Umweltpolitik zuständi-

gen Minister der Nordseeanrainerstaaten und die zuständigen Kommissare der Europäischen Kommission an einen Tisch gesetzt und sich über die gemeinsame zukünftige Strategie und auf die Hauptziele für Umweltschutz, Erhaltungs- und Bewirtschaftungsmaßnahmen verständigt. Das wichtigste Ergebnis dieses Ministertreffens ist es, daß der Grundstein für eine Harmonisierung der Ziele des Meeresumweltschutzes mit den Zielen eines umweltgerechten und bestandserhaltenden Fischereimanagements in Bergen gelegt worden ist.

Schwerpunkte des Meeresumweltschutzes für den Bereich der Nordsee und des Nordostatlantik sind nach der 4. INK auf internationaler Ebene die Realisierung der Beschlüsse der OSPAR-Sitzung (Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks; sog. OSPAR-Übereinkommen) auf Ministerebene im Juli 1998, bei der langfristige Zielsetzungen hinsichtlich gefährlicher Stoffe, radioaktiver Stoffe, der Eutrophierung und des marinen Naturschutzes beschrieben und entsprechende Umsetzungsstrategien verabschiedet werden sollen. Weiterhin steht eine Entscheidung zur Entsorgung von Offshore-Anlagen zur Annahme an. Im gleichen Rahmen soll darüber hinaus bis zum Jahr 2000 ein Qualitätszustandsbericht für den gesamten Nordostatlantik erstellt werden, was eine Aktualisierung des Qualitätszustandsberichtes 1993 für die Nordsee mit beinhaltet.

Die 5. Internationale Nordseeschutz-Konferenz wird in Norwegen stattfinden; der Termin ist noch nicht festgelegt, wird voraussichtlich um das Jahr 2002 liegen.

Der vorliegende Bericht gibt den Sachstand vom 25. Mai 1998 wieder.

C. Umsetzung der Beschlüsse der 4. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz (4. INK), Esbjerg, 1995

1. Schutz von Arten und Lebensräumen in Küstengebieten und der Hohen See

1.1 Ministerbeschluß

Aus der Erkenntnis heraus, daß Umweltschutzmaßnahmen allein keinen umfassenden Schutz der biologischen Vielfalt gewährleisten können, wurden auf der 4. INK eine Reihe von spezifischen Maßnahmen zur Erhaltung von Arten und Lebensräumen beschlossen. Als wichtige in anderen Foren vereinbarte Maßnahmen zum Schutz von Arten und Lebensräumen wurden die Habitatrichtlinie der EG, das Abkommen zur Erhaltung der Kleinwale in Nord- und Ostsee und die trilaterale Wattenmeer-Zusammenarbeit genannt. Im Beschluß zu Arten und Lebensräumen in Küstengebieten und der Hohen See kommen die Minister (der EU Mitgliedstaaten) überein, sich gemeinsam um die volle Verwirklichung von Natura 2000 (das EG-weit koordinierte ökologische Netz aus Schutzgebieten für den Arten- und Lebensraumschutz) zu bemühen. Weiterhin soll ein mit der Habitatrichtlinie kompatibles Klassifikationssystem für Meeresbiotope in der Nordsee weiterentwickelt und beschlossen werden.

Die Minister beschlossen einen gemeinsamen Standpunkt zu notwendigen spezifischen Erhaltungsmaßnahmen für ökologisch wichtige oder für die biologische Vielfalt wesentliche Schlüsselarten und deren Lebensräume, die bedroht oder gefährdet sind, zu entwickeln. In diesem Rahmen sollen Kriterien zur Identifizierung ökologisch wichtiger Schlüsselarten und Lebensräume entwickelt werden, sowie eine Auswahl und Kartierung der am stärksten bedrohten und/oder ökologisch wichtigen Arten und Lebensräume erfolgen. Eingeschlossen ist die Festlegung ökologischer Zielsetzungen und Maßnahmen für den Schutz der so bestimmten Arten und Lebensräume. Frühzeitig Berücksichtigung finden sollen auch die Bewertung der Möglichkeiten der Errichtung von Schutzgebieten für bedrohte und gefährdete Arten, die Weiterentwicklung des bestehenden Monitoringprogramms und begleitender Forschungsarbeiten sowie die regelmäßige Überprüfung der Maßnahmen.

Die OSPAR- Kommission wurde um eine umsetzungsorientierte Weiterbearbeitung eines Großteils dieser Beschlüsse zum Naturschutz gebeten. Das OSPAR Übereinkommen von 1992 schließt aber nicht explizit Naturschutz ein und Deutschland hat daraufhin die Initiative ergriffen, das OSPAR Übereinkommen anläßlich der für 1998 geplanten OSPAR-Sitzung auf Ministerebene um einen Naturschutzanhang zu erweitern.

In den folgenden Abschnitten wird zum Stand der Umsetzung dieser Ministerbeschlüsse berichtet.

1.2 Verwirklichung von Natura 2000

Einen wichtigen Beitrag zum Schutz der biologischen Vielfalt im Bereich der Nordsee leisten die EU-Richtlinien 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie wildlebender Tiere und Pflanzen (FFH Richtlinie) und 79/409/EWG über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. Für die Mitgliedstaaten der EU enthalten diese Richtlinien rechtsverbindlich Regelungen zum Arten- und Lebensraumschutz; u. a. regeln die Richtlinien den Aufbau eines kohärenten ökologischen Netzes von besonderen Schutzgebieten (Natura 2000), das aus Vogelschutzgebieten sowie FFH-Gebieten bestehen wird. Deutschland hat im Nordseeküstenbereich 31 EU-Vogelschutzgebiete mit einer Gesamtfläche von 500 000 ha ausgewiesen. Davon sind 25 Gebiete mit einer Gesamtfläche von fast 300 000 ha zusätzlich auf der regionalen Liste der FFH-Gebietsvorschläge. Die Anmeldung weiterer Natura 2000-Gebiete ist vorgesehen.

1.3 Klassifikationssystem für Meeresbiotope

Ein 1993 für die gesamte Bundesrepublik vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) erarbeitetes Klassifizierungssystem für Biotoptypen schließt die Meeres- und Küstenbereiche mit ein. Dieses System ist, wie auch ein vergleichbares, in Großbritannien erarbeitetes System, in Überlegungen zu einem Klassifizierungssystem für Meeresbiotope im Rahmen von OSPAR eingeflossen. Die betreffende OSPAR-Arbeitsgruppe IMPACT (Working Group on Impacts on the Marine Environment) hat 1997 Großbritannien gebeten, mit dem zuständigen Zentrum für Naturschutz der Europäischen Umweltagentur bei der weiteren Entwicklung eines europaweiten Klassifizierungssystems, welches Meeresbiotope einschließt, zu kooperieren.

1.4 Kriterien zur Bestimmung ökologisch wichtiger Schlüsselarten und Lebensräume und deren Kartierung

In der Arbeitsgruppe IMPACT wird seit 1996 an einem System von Kriterien zur Selektion von Arten und Lebensräumen gearbeitet, für die im Konventionsgebiet von OSPAR einschließlich der Nordsee Schutzmaßnahmen erforderlich sind. Neben der ökologischen Funktion, der Rolle als Indikator für z. B. biologische Vielfalt, Seltenheit oder Repräsentanz, stellt der Grad der Gefährdung von Arten und Lebensräumen ein wichtiges Auswahlkriterium dar. Mit der Veröffentlichung der Roten Listen der Biotoptypen, Tier- und Pflanzenarten des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereiches durch das BfN liegen seit 1995 für den deutschen Meeres- und Küsten-

bereich der Nordsee aktuelle Einschätzungen der Gefährdungssituationen sowohl von Arten als auch von Lebensräumen vor. Die in diesen Listen verwendeten Kriterien und Kategorien zur Identifikation und Beschreibung des Grades der Gefährdung sind in leicht geänderter Form in den Entwurf des Kriteriensystems von IMPACT übernommen worden. Basierend auf den Kriterien zur Selektion von Arten und Lebensräumen wurde in der OSPAR Arbeitsgruppe IMPACT mit der Zusammenstellung von Listen ausgewählter Arten und Lebensräume begonnen. Auch hier sind die Ergebnisse der deutschen Roten Listen gefährdeter Arten und Biotoptypen der Nordsee eingeflossen.

1.5 Festlegung ökologischer Zielsetzungen und Maßnahmen für den Schutz der relevanten Arten und Lebensräume

Die Entwicklung konkreter Maßnahmen für den Arten- und Lebensraumschutz wurde von der 4. INK an OSPAR delegiert. Obwohl die Integration eines Naturschutzanhanges in das OSPAR-Übereinkommen als Basis für solche Arbeiten noch aussteht befaßt sich die OSPAR Arbeitsgruppe IMPACT bereits heute mit der Frage der Einrichtung von marinen Schutzgebieten. Deutschland wird im September 1998 einen internationalen Workshop abhalten, der naturschutzfachliche Richtlinien zur Auswahl und zum Management solcher Gebiete entwickeln soll. Auf diesen Grundlagen soll ein OSPAR weites System von marinen Schutzgebieten erarbeitet werden.

Im Rahmen der nationalen Arbeitsgruppe „Ökologische Qualitätsziele für die Nordsee" des Bund-Länder Ausschusses Nord- und Ostsee (BLANO) wurde 1996 für den deutschen Teil der Nordsee ein erstes Konzept für eine integrierte Managementzone erarbeitet. Diese Zone schließt mögliche marine Schutzgebiete ein, in denen je nach Schutzziel unterschiedliche menschliche Aktivitäten geregelt werden können. Ein mögliches Kleinwalschutzgebiet westlich der Insel Sylt ist in diesem Konzept enthalten, daß z.Zt. aber auch intensiv im Rahmen des Abkommens zum Schutz der Kleinwale in Nord- und Ostsee (ASCOBANS) diskutiert wird.

Im Rahmen der Vorbereitungen zur 5. INK wird Norwegen im Juni 1998 einen Workshop zum ökosystemaren Ansatz für ein Management der Nordsee (einschl. Fischerei-management) veranstalten. Dabei sollten ökologische Zielsetzungen von zentraler Bedeutung sein.

Im Rahmen des trilateralen Schutzes des Wattenmeeres wurde auf der 8. Trilateralen Regierungskonferenz in Stade im Oktober 1997 der gemeinsame Wattenmeerplan angenommen. In ihm werden für verschiedene Bereiche des Ökosystems Wattenmeer konkrete ökologische Ziele benannt. Darüber hinaus beinhaltet der Plan Management-vorgaben, Maßnahmen und Aktionen, die zum Erreichen dieser Ziele dienen sollen.

1.6 Spezifische Maßnahmen zum Schutz von Arten und Lebensräumen

Der Schutz von Arten und Lebensräumen, insbesondere von Kleinwalen sowie Seehunden, See- und Küstenvögeln wurde schon auf der 3. INK von den Ministern vereinbart. Folgende Ergebnisse wurden bislang erzielt:

1.6.1 Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten

Der Schutz wandernder wildlebender Tierarten wird durch die Umsetzung des Übereinkommens zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten (Bonn Übereinkommen von 1979) gewährleistet. Die Zahl der Vertragsstaaten des Bonner Übereinkommens beträgt nunmehr 51 (Stand 1997). Deutschland ist seit 1984 Mitglied des Bonner Übereinkommens.

1.6.2 Abkommen zum Schutz der Seehunde im Wattenmeer

Im Januar 1988 wurde die deutsch-dänisch-niederländische Seehundpopulation im Wattenmeer von einem Massensterben betroffen (ca. 8 500 Todfunde). Die drei Wattenmeeranrainerstaaten beschlossen daher gemeinsame Maßnahmen zum Schutz der Seehunde. Auf der trilateralen Regierungskonferenz im November 1988 vereinbarten die zuständigen Umweltminister o. g. Abkommen. Das Abkommen wurde am 16. Oktober 1990 unterzeichnet und ist am 1. Oktober 1991 in Kraft getreten; es ist das erste Regionalabkommen unter dem Bonn Übereinkommen.

Wesentlicher Bestandteil des Seehundabkommens ist der inzwischen angefertigte Erhaltungs-, Hege- und Nutzungsplan zur Festlegung der erforderlichen trilateralen Schutzmaßnahmen. Hauptziel bzw. -zweck des Seehundabkommens bleibt die enge Zusammenarbeit der Vertragsparteien hinsichtlich einer günstigen Erhaltungssituation für die Seehundpopulation.

1.6.3 Abkommen zur Erhaltung der Kleinwale in Nord- und Ostsee

Am 9. April 1992 wurde in New York bei den Vereinten Nationen das Regionalabkommen des Bonn Übereinkommens zur Erhaltung der Kleinwale in Nord- und Ostsee von der Bundesrepublik Deutschland unterzeichnet. Deutschland hat es 1994 ratifiziert und ist einer von 7 Zeichnerstaaten dieses Abkommens. Die 2. Vertragsstaatenkonferenz (Bonn, 17.–19. November 1997) hat beschlossen, daß Sekretariat des Abkommens von Cambridge nach Bonn zu verlagern.

Das Abkommen entstand auf der Grundlage der 1990 von der 3. INK verabschiedeten Vereinbarung über kleine Wale in der Nordsee. Es gilt für alle Kleinwale in Nord- und Ostsee. Unter Kleinwale werden alle Arten, Unterarten oder Populationen der Zahnwale Odontoceti mit Ausnahme des Pottwals Physeter macrocephalus verstanden.

Es sollen auf internationaler Ebene gemeinsame Maßnahmen durchgeführt werden, die zur Erhal-

tung, Hege, Nutzung und Erforschung der Kleinwale notwendig sind, u. a.

- Verhütung der Freisetzung schädlicher Stoffe ins Meer,
- Verminderung des Beifanges von Kleinwalen durch Entwicklung neuer Fischfangmethoden,
- Erforschung des Populationsbestandes sowie der Ernährungs- und Lebensraumerfordernisse,
- Zählung und Untersuchung gestrandeter Kleinwale,
- nationale Verbote der absichtlichen Entnahme aus der Natur sowie des absichtlichen Tötens,
- Aufklärung der Öffentlichkeit.

Zur Überwachung sollen nationale Koordinierungsbehörden bestimmt werden, die mit dem Sekretariat des Abkommens eng zusammenarbeiten.

1.6.4 Forschungsvorhaben zu Meeressäugern

Von der Bundesregierung, den Küstenländern der EU und verschiedenen Organisationen werden zahlreiche Forschungsvorhaben gefördert, die Aufschluß über Wanderverhalten, Bestandsstärke, Schadstoffbelastung und Gesundheitszustand von Kleinwalen und Robben in Nord- und Ostsee geben sollen. Einige Beispiele:

- Autopsien von gestrandeten und kranken Meeressäugern werden in Niedersachsen durchgeführt, um Todesursachen wie Parasiten, Schadstoffe, Infektionen usw. festzustellen.
- In einem von Bund finanzierten Forschungsvorhaben zum Robbensterben wurden 100 Seehunde, die nach dem Seehundsterben 1988/89 an schleswig-holsteinischen Küsten angespült wurden, unter virologischen und toxikologischen Gesichtspunkten auf ihren Immunstatus untersucht.
- Kleinwale, die in Fischnetzen ertrunken oder tot an Stränden der Nord- und Ostsee aufgefunden wurden, sind auf Schadstoffgehalte, Parasitenbefall, Alter, Nahrung, Reproduktion und Pathologie untersucht worden.
- Flugzeugzählungen von Seehunden im Wattenmeer wurden im Rahmen der Ökosystemforschung Wattenmeer durchgeführt. Sie dienen der Bestands- und Reproduktionsabschätzung.
- In Niedersachsen wurden die seit 1958 durchgeführten Zählungen von Seehunden, die seit Beginn der 70er Jahre vom Flugzeug aus erfolgen, fortgeführt.
- Seit 1990 wird auf Sylt ein Projekt zur standardisierten Sichtung von Tümmlern durchgeführt. Damit sollen lokale Wanderungen und Bestandsveränderungen erfaßt werden.
- Im SCANS-Projekt (Small Cetacean Abundance in the North Sea and adjacent waters) wurden die Anzahl von Tümmlern und anderen Kleinwalen in der Nordsee in 1994 per Flugzeug- und Schiffszählungen abgeschätzt. Das Projekt wurde von der EU und den Regierungen Dänemarks, Frankreichs, Deutschlands, Irlands, der Niederlande, Norwegens, Schwedens, Großbritanniens sowie der schwedischen WWF Sektion finanziert. Aufgrund der Sichtungen wird die Zahl der Tümmler auf 260 000–450 000, die der Weißschnauzendelphine auf 4 000–13 000 und der Minkwale auf 5 000–13 500 in der Nordsee und angrenzenden Meeresgebiete geschätzt.
- Ein umfangreiches Forschungsprojekt mit einer Laufzeit von drei Jahren hat Untersuchungen an Kleinwalen durchgeführt, um die Basis für ein Monitoring-Programm zu erarbeiten.
- Im Hinblick auf die Bedeutung des Seegebietes um die Inseln Sylt und Amrum als Aufzuchtsgebiet für Schweinswale wurde die Erarbeitung der Grundlagen für die Einrichtung eines entsprechenden Schutzgebietes in Auftrag gegeben.

1.6.5 Bewertung der Möglichkeiten zur Errichtung von Schutzgebieten für bedrohte und gefährdete Arten

Die Einschätzung der Möglichkeiten zur Errichtung mariner Schutzgebiete soll unter anderem auf Basis der mit noch zu schaffenden, sogenannten störungsfreien Zonen gewonnenen Erkenntnisse erfolgen. Diese Gebiete sollen zeitlich begrenzt für Forschungszwecke etabliert werden und schließen u. a. die Fischerei aus. Obwohl es Vorschläge vom Internationalen Rat für Meeresforschung (ICES) für entsprechende Gebiete in der Nordsee gibt, konnte eine internationale Einigung über deren Einrichtung bislang nicht erzielt werden.

1.7 Monitoringprogramm

1.7.1 Überwachungsprogramme für die küstennahen Gewässer und das Wattenmeer

In Abstimmung des Bundes mit den Küstenländern wurde und wird ein gemeinsames Überwachungsprogramm für die küstennahen Gewässer und damit auch für das Wattenmeer entwickelt; über das Bund/Länder-Meßprogramm für die Nord- und Ostsee wird in Kapitel 9 berichtet. Durch regelmäßige Schiffs- und Flugüberwachungsmaß-nahmen wird eine großräumige Erkundung qualitativer und quantitativer Veränderungen im Wattenmeer und seinem Sediment betrieben (Kartierung von Algen, schwarzen Flecken usw.). Durch das von der Bundesregierung und den Landesregierungen von Niedersachsen und Schleswig-Holstein geförderte Verbund-Forschungsprojekt Ökosystemforschung Wattenmeer sollen die das Wattenökosystem prägenden Strukturen und Funktionen erfaßt werden. Mit diesem Projekt wird entscheidend dazu beigetragen, die multikausalen Zusammenhänge im Ökosystem Wattenmeer besser zu verstehen. Ferner soll das Projekt die Grundlagen für eine langzeitige Umweltbeobachtung sowie gezielte Maßnahmen zum Schutz oder zur Verbesserung der Situation des Wattenmeeres schaffen.

Seit 1992 wurde gemeinsam mit Dänemark und den Niederlanden das Konzept für ein Überwachungsprogramm im Wattenmeer (Trilaterial Monitoring and Assessment Programme) erarbeitet, das den ökologischen Zustand und die Entwicklung des Wattenmee-

res als Ganzes beschreibt. Das endgültige Überwachungsprogramm wurde von der 8. Trilateralen Regierungskonferenz zum Schutz des Wattenmeeres beschlossen. Im Rahmen dieses Programms soll auch ein ökologisch orientiertes Frühwarnsystem eingerichtet werden. Die 1. Stufe des Programms wurde zum 1. Januar 1994 in Kraft gesetzt.

Seit 1975 gibt es eine gemeinsame Organisation des Bundes und der Küstenländer zur Bekämpfung von Meeresverschmutzungen durch Öl, die im Rahmen einer neuen Verwaltungsvereinbarung in Kürze auf andere Schadstoffe erweitert werden soll. Sie besteht aus einem zentralen Meldekopf und je einer Sonderstelle des Bundes und der Küstenländer in Cuxhaven sowie einer Einsatzleitgruppe und verfügt über Schiffe, Geräte und ein Luftüberwachungssystem. Mit den Niederlanden und Dänemark bestehen bilaterale Abkommen über die Zusammenarbeit bei der Luftüberwachung und Bekämpfung der Meeresverschmutzungen, die auch das Wattenmeer einschließen.

Das deutsche Wattenmeer wurde auf seine Sensitivität gegenüber Ölunfällen im Rahmen einer gemeinschaftlich von Bund und Küstenländern finanzierten Forschungsarbeit kartiert.

1.8 Schutz des Wattenmeeres

Zum Schutz des von Esbjerg bis Den Helder reichenden Ökosystems Wattenmeer arbeiten die drei Wattenmeerstaaten Deutschland, Dänemark und Niederlande seit 1978 zusammen. Ziel der Zusammenarbeit ist es, so weit wie möglich und unter Beachtung des Prinzips der Nachhaltigkeit ein natürliches und sich selbst erhaltendes Ökosystem zu erreichen, in dem natürliche Prozesse ungestört ablaufen können.

1.8.1 8. Trilaterale Wattenmeerkonferenz zum Schutz des Wattenmeeres

Unter deutschem Vorsitz fand am 12./22. Oktober 1997 in Stade die 8. Trilaterale Regierungskonferenz statt. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Konferenz sind:

- die Verabschiedung des Wattenmeerplans
- die Entscheidung über die Umsetzung des trilateralen Monotoring-Programms.

Wattenmeerplan

Der Wattenmeerplan soll den Rahmen für das gemeinsame Wattenmeermanagement bilden und dient zur Erreichung der auf den vorhergehenden Wattenmeerkonferenzen beschlossenen Ziele der gemeinsamen deutsch-dänisch-niederländischen Bemühungen zum Schutz des Ökosystems Wattenmeer. Das Leitprinzip des trilateralen Watten-meerschutzes ist es, so weit wie möglich ein natürliches und sich selbst erhaltendes Ökosystem zu erreichen, in dem natürliche Prozesse ungestört ablaufen können. Der Plan deckt das trilaterale Kooperationsgebiet ab und übernimmt die leitenden Grundsätzen und Prinzipien der gemeinsamen Wattenmeerpolitik. Für verschiedene Teilbereiche des Wattenmeeres (Salzwiesen, Dünen, Ästuare, Sedimente, Tidebereiche, Offshore Zone, ländliche Gebiete, Landschaft und Kultur, Wasser und Sedimente sowie für Vögel und Meeressäuger) werden im Wattenmeerplan die konkreten Managementziele genannt. Er enthält ferner die für die Erreichung dieser Ziele notwendigen Maßnahmen und Aktionen, sowie weiterführende trilaterale Projekte zur Weiterentwicklung des Wissenstandes. Der Wattenmeerplan berücksichtigt die Schutz- und Nutzerinteressen umfassend und ausgewogen und stellt die künftigen Bemühungen auf trilateraler Ebene zum nachhaltigen Schutz des weltweit einmaligen Ökosystems Wattenmeer auf eine gemeinsame Grundlage. Der Wattenmeerplan soll regelmäßig überarbeitet werden, wobei die Beteiligung der betroffenen Bevölkerung ausdrücklich gewünscht wird.

Trilaterales Monitoring Programm

Das Trilaterale Monitoring Programm (vergleiche Kapitel 1.7.1) soll dazu dienen, den Zustand des Ökosystems zu überwachen, Fehlentwicklungen rechtzeitig zu erkennen und den Erfolg der getroffenen Maßnahmen zu kontrollieren. Es wurde ein gemeinsames Paket von 28 chemischen, biologischen, geographischen und allgemeinen Parametern (wie Schwermetallgehalte im Sediment; Nährstoffe im Wasser, Zahl der brütenden Vögel, Ausdehnung der Salzwiesen) beschlossen, über die im Rahmen des Trilateralen Monitoring Programms entsprechend gemeinsamer Richtlinien Daten erhoben werden sollen. Die baldmöglichste Schaffung der finanziellen und organisatorischen Voraussetzung zur Umsetzung des Monitoring Programms wurde ebenfalls beschlossen.

2. Fischerei und Umwelt

2.1 Ministerbeschluß der 4. Nordseeschutz-Konferenz und Ministerbeschluß des Ministertreffen „Fischerei und Umwelt" IMM 97

Der Ministerbeschluß der 4.INK zur Fischerei ist weitgehender und konkreter als die der bisherigen Nordseeschutz-Konferenzen. Die Minister konstatieren, daß durch die derzeit praktizierten Fangmethoden eine nachhaltige Nutzung einiger kommerziell wichtiger Fischbestände und anderer Fischarten nicht gewährleisten ist und daß es zu unerwünschten ökologischen Auswirkungen auf Meeressäugetiere, Seevögel sowie benthische Organismen kommt.

In Ziffer 13–15 beschlossen die Minister zur Sicherung der nachhaltigen Nutzung der Fischbestände auf eine weitere Abstimmung von Fischerei- und Umweltpolitik hinzuarbeiten und mittel- und langfristige Ziele und Verwirklichungsstrategien für eine nachhaltige und umweltgerechte Fischerei festzulegen. Der Vollzug dieser Bewirtschaftungsmaßnahmen sollte vollständig und umfassend sein.

In Ziffer 16 i–iii empfehlen die Minister, in der Fischbewirtschaftungspolitik das Vorsorgeprinzip anzuwenden, und daß die Festlegung von Gesamtfangmengen für Fischbestände innerhalb biologisch

sicherer Grenzen stattfinden soll. Die Politik sollte auf die weitestgehende Verringerung von Beifängen (alle Organismen, die unbeabsichtigt mitgefangen werden) und Discards (= Rückwürfe, der Anteil an Fischen und Wirbellosen, der nach dem Fang wieder ungenutzt über Bord geworfen wird) und auf die Vermeidung negativer Auswirkungen auf Meeeressäugetiere, Seevögel sowie bodenlebender Organismen ausgerichtet sein.

In der Anlage zu „Folgemaßnahmen zur Umsetzung der Strategie für die Fischerei" empfehlen die Minister zur Verbesserung der Situation Bewirtschaftungsmaßnahmen wie die Auswahl störungsfreier Zonen und die Verringerung der Gesamtfangmengen. Die Forschungen sollen hinsichtlich der Selektivität des Fanggeräts, der Verminderung der ökologischen Auswirkungen der Fischerei, einschließlich der Industriefischerei und hinsichtlich der potentiellen Auswirkungen gefährlicher Stoffe auf die Fischerei verstärkt werden. Im Kapitel VIII „Künftige Zusammenarbeit zum Schutz der Nordsee" einigten sich die Minister eine spezielle Minister-Zwischenkonferenz über die gegenseitige Abstimmung von Fischerei- und Umweltfragen einzuberufen.

Die Abschlußerklärung dieser Minister-Zwischenkonferenz zur Integration von Fischerei und Umweltfragen von Bergen, 1997 (IMM 97) umfaßt die gesamte Bandbreite von Themen die für eine nachhaltige, ökologisch verträgliche Fischerei relevant sind. Die Minister beschlossen, daß für das zukünftige Fischereimanagement und für die Maßnahmen zum Schutz und zur Erhaltung der Umwelt folgende Leitlinien gelten sollen:

- Nutzung des Nordseeökosystems in einer mit einer nachhaltigen Entwicklung vereinbaren Weise;
- Erhaltung der biologischen Vielfalt und nachhaltige Nutzung der Komponenten;
- Anwendung des Vorsorgeprinzips bei der fischereilichen Bewirtschaftung;
- Entwicklung und Anwendung eines Ökosystemansatzes unter Berücksichtigung der Interaktionen in der Nahrungskette;
- Integration von Umweltzielen in die Fischereipolitik.

Zur Erreichung dieser Ziele erachten die Fischerei- und Umweltminister folgendes für notwendig:

- Minimierung der nachteiligen Auswirkungen der fischereilichen Aktivitäten auf die Arten und Lebensräume;
- Minimierung nachteiliger Auswirkungen anderer menschlicher Aktivitäten auf die Arten und Lebensräume;
- Vermeidung der Verbreitung nicht-einheimischer Bestände und fremder Arten sowie die Kontrolle genetisch modifizierter Organismen;
- Bestände kommerziell genutzter Arten auf einem Niveau zu halten oder zu bringen, welches die Erhaltung dieser Bestände gewährleistet.

Die weitere inhaltliche Umsetzung dieser Ziele erfolgt in drei Kapiteln, die spezielle Maßnahmen zum Wiederaufbau und zur Erhaltung der Laicherbestände, zum Schutz von Jungfischen, Krustentieren und Weichtieren sowie zum Schutz von Arten und Habitaten enthalten.

2.2 Leitlinien, Ziele und Strategien zum Schutz der Meeresumwelt und zur Sicherung der Nachhaltigkeit der Fischbestände

In der in Bergen 1997 verabschiedeten Abschlußerklärung sind Leitlinien, Ziele, Strategien und Maßnahmen zur Fischerei beschlossen worden, die den Schutz des Ökosystems Nordsee und seine Nutzung in einer mit einer nachhaltigen Entwicklung zu vereinbarenden Weise zum Inhalt haben. Die Europäische Kommission und die Nordseeanrainerstaaten bemühen sich derzeit darum, die Abschlußerklärung durch konkrete Maßnahmen umzusetzen.

Im Rahmen der Vorbereitungen des ministeriellen Zusammentreffens wurden auf nationaler Ebene umfassende Maßnahmen zur Bestandserholung und zum Schutz des Ökosystems Nordsee sowie für eine ökologische, auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Fischerei unterstützt. Entsprechende Vorschläge wurden auch bei der Erarbeitung des „Assessment Report on Fisheries and Fisheries related Species and Habitat Issues" eingebracht.

Eine nachhaltige Fischerei setzt ein Gleichgewicht zwischen Fischereiaufwand und bestehenden Ressourcen voraus. Unter den gegebenen Bedingungen in der EU heißt das, die Fangkapazitäten und den effektiven Fischereiaufwand drastisch zu reduzieren. Nur wenn die Fischereiintensität verringert wird, können notwendige Maßnahmen zur Bestandserhaltung und Regeneration erfolgreich umgesetzt werden, ein Resümee, das auch auf dem Seminar „Precautionary Approach to North Sea Fisheries Management" im September 1996 in Oslo gezogen wurde.

Die Anwendung und Umsetzung eines praktikablen Vorsorgeprinzips im Fischerei-management wird als zentrales, übergeordnetes Element einer nachhaltigen Fischerei angesehen. Vor einem Jahr hat der Internationaler Rat für Meeresforschung (ICES) eine Arbeitsgruppe gegründet, die die Voraussetzungen schaffen soll, den Vorsorgeansatz ins Fischereimanagement einzugliedern. Mit deutscher Teilnahme werden Definitionen von Bezugspunkten und Grenzwerten für die Fischbestände erarbeitet, deren Einhaltung durch die Fischerei eine nachhaltige Nutzung gewährleisten soll.

In der Fischerei sind Entscheidungen erforderlich, die das Ökosystem als Gesamtheit berücksichtigen („ecosystem approach") und signifikante irreversible Effekte ausschließen.

2.3 Bewirtschaftungsmaßnahmen

Die Bewirtschaftung der Fischereiressourcen erfolgt seit 1983 gemeinschaftlich auf der Grundlage der Gemeinsamen Fischereipolitik (GFP), die in erster Linie den Zugang und die Aufteilung der Ressourcen unter den Mitgliedsstaaten regelt. Die GFP liegt in der ausschließlichen Zuständigkeit der Europäischen

Gemeinschaft. Zielsetzung ist die Erhaltung der Fischbestände mit einer primär wirtschaftlichen Ausrichtung, um die Existenzgrundlage der Fischer langfristig zu sichern. Die wichtigsten Instrumente zur Bestandserhaltung sind mengenmäßige Beschränkungen der Fischerei (jährliche Gesamtfangmengen und Quoten der Mitgliedsstaaten) und technische Maßnahmen wie Mindestmaschenöffnungen, Mindestanlandegrößen der Fische, Schongebiete, Schonzeiten und Begrenzung des Beifangs.

Der Revisionsbericht der GFP 1992 weist auf wesentliche Mängel in der Bewirtschaftung der Fischereiressourcen hin. Das Quotenmanagement hat nicht, wie beabsichtigt, zum Schutz und Erhalt der Bestände geführt. Zentraler Kritikpunkt sind die hohen Fangkapazitäten, die zu hohem Fischereidruck auf die schrumpfenden Bestände und zu einer angespannten Wettbewerbssituation unter den Fischern führen.

Die EG ist bemüht, durch eine striktere Handhabung bestehender und neuer Maßnahmen die Lage zu verbessern: Die Festsetzung der Gesamtfangmengen soll sich stärker an den wissenschaftlichen Empfehlungen ICES orientieren, strengere Kontrollen sollen die Einhaltung von Bestimmungen zum Erhalt der Fischbestände sicherstellen.

Ziel der Bundesregierung ist es, das Management der Fischbestände innerhalb der Gemeinsamen Fischereipolitik (GFP) so auszurichten, daß die Bestände erhalten und soweit sie sich in einem schlechten Zustand befinden, langfristig wieder aufgebaut werden, um sie in ökologisch und ökonomisch sinnvoller Weise nutzen zu können. Sie fühlt sich hierzu durch die Beschlüsse der 4. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz und dem IMM 97 in besonderer Weise verpflichtet.

Umfassende Auswirkungen der Beschlüsse auf die Fischbestände der Nordsee können wegen der Kürze des seitdem verstrichenen Zeitraums allerdings noch nicht erwartet werden. Sie werden erst in einigen Jahren zu registrieren sein.

Die Situation wichtiger Fischbestände ist weiterhin kritisch. Insbesondere die Kabeljaubestände vor Grönland und Neufundland sind nach wie vor in einem desolaten Zustand, so daß mit einer Erholung in absehbarer Zeit nicht zu rechnen ist. In der Nordsee hat sich die Bestandslage bei Kabeljau, Seelachs, Scholle, Hering und Makrele nicht grundsätzlich zum Guten gewendet. Es gibt aber gewisse Hoffnung auf Besserung, weil das Jungfischaufkommen wesentlich größer ist als in den vergangenen Jahren und die restriktiven Bewirtschaftungsmaßnahmen, insbesondere beim Hering (Halbierung der Gesamtfangmenge, wesentliche Einschränkung der Industriefischerei auf Sprotte), offenbar wirken.

Im Herbst 1997 wurde eine Revision der technischen Erhaltungsmaßnahmen vorgenommen, die nach einer Übergangszeit von zwei Jahren in Kraft treten werden und insbesondere einen verbesserten Schutz der Jungfischbestände, eine Verringerung der Rückwürfe (Discards) und eine Verstärkung der Kontrolle zum Inhalt haben.

Mit Norwegen wurde ein neues Bewirtschaftungssystem für den Nordseehering vereinbart, das vom Vorsorgeansatz ausgeht. Ausgangspunkt ist eine Referenzmenge von 1,3 Mio. t an Laicherbestandsbiomasse, unterhalb derer besondere Maßnahmen zur Verbesserung des Bestandes ergriffen werden müssen. Die Zielgröße des Bestandes liegt oberhalb 2 Mio. t, das absolute biologische Minimum bei 800 000 t. Wird dieser Level erreicht oder gar unterschritten, muß jede Fischerei eingestellt werden. Die fischereiliche Sterblichkeit (F=1) in der direkten Heringsfischerei wurde auf 0,25, der Beifang in der Sprottenfischerei auf 0,12 festgesetzt. Ein erster Erfolg der bereits 1996 ergriffenen Notmaßnahmen in der Heringsfischerei hat sich inzwischen eingestellt. Der Bestand hat sich wesentlich verbessert, die Gesamtfangmenge konnte 1998 auf 100 000 t heraufgesetzt werden. Mit Norwegen wird jetzt über ein neues Makrelenregime verhandelt, das eine ähnliche Zielrichtung verfolgt wie das Heringssystem.

Die Bundesregierung verfolgt darüber hinaus im Rahmen der GFP zwei weitere Maßnahmen, um einen besseren Schutz insbesondere der Jungfischbestände zu erreichen. Sie hat die Initiative ergriffen, um zum einen das Instrument der vorübergehenden und flexiblen Schließung von Gebieten (real time closure) durch die Europäische Kommission festzuschreiben, und um zum anderen die Fischer rechtlich bindend zum Fangplatzwechsel verpflichten zu können, wenn der Beifang an Jungfischen eine bestimmte Marge (z.B. 15 % eines Hols) überschreitet. Die Bundesregierung wird diese Initiative vor allem während der deutschen EU Präsidentschaft im ersten Halbjahr 1999 vorantreiben. In diesem Zusammenhang hat sie erstmalig mit Zustimmung der Kommission eine nationale Maßnahme zur vorübergehenden Schließung einen Gebietes in der Deutschen Bucht ergriffen, um den Jungkabeljau des Jahrgangs 1996 besser zu schützen. Eine solche Maßnahme ist rechtlich möglich, sofern sie strenger ist als die Gemeinschaftsregelungen und nur für die eigenen Fischer gilt. Die Fischer der übrigen Mitgliedstaaten wurden durch freiwillige Vereinbarung dazu gebracht, das betreffende Gebiet zu meiden.

Das Erreichen eines Gleichgewichts zwischen Fischereiaufwand und bestehenden Ressourcen ist das Ziel der Mehrjährigen Ausrichtungsprogramme der EU. Das Mehrjährige Ausrichtungsprogramm 1997–2001 (MAP IV) zur strukturellen Anpassung der Fischereiflotten sieht eine Reduzierung der Flottenkapazität um insgesamt durchschnittlich 30 % bzw. 20 % vor. Die deutsche Fischereiflotte ist von dieser Flottenreduktion allerdings weit weniger betroffen, weil sie bereits in der Vergangenheit so stark abgebaut wurde, daß keine Überkapazitäten mehr vorhanden sind. Damit wurde bereits ein wichtiger Beitrag zur Herstellung eines dauerhaften Gleichgewichtes zwischen Fischbeständen und Flottenkapazität gewährleistet.

2.4 Minimierung nachteiliger Auswirkungen auf Arten und Lebensräume

Der ICES hat eine Arbeitsgruppe zur Thematik „Auswirkungen der Fischerei auf das Ökosystem Nord-

see" eingesetzt, die seit 1991 in einem zweijährigen Turnus tagt. Der Bericht dieser Arbeitsgruppe, an der auch deutsche Wissenschaftler beteiligt waren, listet folgende Auswirkungen der Fischerei auf:

- Bodentiergemeinschaften werden durch Fischereigeräte (Schleppnetze, Baumkurren, Muscheldredgen) nachhaltig geschädigt und verändert;
- Fischbestände werden dadurch geschädigt, daß sie als Beifang der vermarktungsfähigen Fische mitgefangen werden;
- Meeressäuger ertrinken, wenn sie in die Fischfangnetze geraten;
- Seevögel ertrinken, wenn sie sich in Netzen verfangen;
- Seevogelpopulationen haben sich auf den Beifang als Nahrungsquelle umgestellt.

Diese Aspekte sind im Hinblick auf die 4. INK in 1995 weiter überprüft worden und in die entsprechenden Vorbereitungsverhandlungen eingeflossen.

Der Bericht zeigt auch mögliche Wege zur Verringerung der Fischereieffekte auf das Ökosystem auf. Die Ergebnisse sind ebenfalls in den Qualitätszustandsbericht 1993 über die Nordsee (QSR 1993) eingeflossen. Aufgrund der Empfehlungen im QSR 93 sind weiterführende Arbeiten in Auftrag gegeben, so u. a. zu störungsfreien Zonen und zur Verbesserung der Datenlage hinsichtlich schädlicher Auswirkungen der Fischerei.

Seit der Vorbereitung der 4. INK hat sich die Bundesregierung verstärkt mit den Umweltauswirkungen der Fischerei beschäftigt und u. a. eine Studie „Einflüsse der Fischerei und Aquakultur auf die marine Umwelt" zu dieser Thematik gefördert. Die Studie wurde in der Reihe TEXTE des Umweltbundesamtes Nr. 46/96 veröffentlicht.

Dringender Handlungsbedarf besteht demnach in den folgenden Bereichen:

- Maßnahmen zur Schonung bereits stark dezimierter Fischbestände und der Vermeidung von Beifängen und Discards.
- Einschränkung der Industriefischerei und deren Verbot in ökologisch sensiblen Gebieten. Nach Ansicht der Bundesforschungsanstalt für Fischerei zeigen Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen zur Industriefischerei, daß eine ordnungsgemäß durchgeführte und laufend kontrollierte Industriefischerei in der Nordsee weder für die befischten Bestände der Zielarten noch für die Fischarten eine Gefährdung bedeuten, die die Zielarten als Nahrungsbasis nutzen. Das Problem der hohen Heringsbeifänge in der Sprottfischerei hat sich durch den neuen Heringsmanagementplan gebessert. Eine Bewertung auch des neuen dänischen Kontrollsystems ist aber erst in wenigen Jahren möglich. Allgemein sollte dem Fang von Fischen zum direkten Verzehr gegenüber der Industriefischerei der Vorzug gegeben werden.
- Auflagen für die Baumkurrenfischerei sowie langfristig die Entwicklung von Alternativen, um negative Einflüsse auf Meeresboden und Fauna zu verringern. Die Baumkurrenfischerei ist auf den Fang von Plattfischen (Scholle und Seezunge) ausgerichtet, deren Netz tiefer als andere Netze ins Sediment eindringt. Nach neuesten Untersuchungen sind die leichten Baumkurren gleich schädlich wie die schweren, da beide gleich tief ins Sediment eindringen. Durch die höhere Schleppgeschwindigkeit hat die schwere Baumkurre einen starken Auftrieb, der ein tieferes Eindringen verhindert. Da die Baumkurre bezogen auf Sediment und Benthos ein Vielfaches im Vergleich zum Scherbrettnetz aufsammelt, sollte die Einschränkung auf „schwere Baumkurren" wegfallen.
- Entwicklung und Anwendung selektiver, umweltschonender Fangmethoden, um Arten und Lebensräume zu schonen sowie Beifänge und Discards zu vermeiden oder auf ein Minimum zu reduzieren. In der Nordsee konzentrieren sich die deutschen Forschungsaktivitäten auf die Entwicklung von Einrichtungen, um den Fischbeifang in der Garnelenfischerei zu verringern. Bislang bereits zu diesem Zweck im Einsatz sind sogenannte Trichternetzeinsätze in den Baumkurren, bei denen Fische und Krebse durch Verhaltensunterschiede getrennt und die Fische wieder ins Wasser entlassen werden. Die Maschengröße des Trichternetzeinsatzes sowie der Zuschnitt sollen optimiert werden. Auch der Einsatz von Sortiergittern wird getestet. Weiterhin wird an der Entwicklung eines Grundtaues für ein Schleppnetz gearbeitet, das den Jungfischen die Flucht ermöglicht, bevor sie ins Netz geraten.

2.5 Kontrolle und Durchsetzung

Nach langen und schwierigen Verhandlungen beschloß der EU Fischereirat im Dezember 1996 mehrheitlich, die Fischereiüberwachung durch Satelliten in der EU obligatorisch einzuführen. Die Ratsverordnung sieht die Einführung einer Satellitenüberwachung in zwei Stufen vor. Die erste Stufe ist festgesetzt für den 30. Juni 1998, und die zweite Stufe für den 1. Januar 2000. Die erste Stufe betrifft alle Fischereifahrzeuge mit einer Länge von 20 m zwischen den Loten oder 24 m über alles, die auf der Hohen See Fischerei betreiben, in den Fischereizonen von Drittstaaten operieren, wenn mit diesen Drittstaaten in den bilateralen Abkommen mit der EU eine Gegenseitigkeit vereinbart worden ist, oder die Industriefischerei betreiben.

Die zweite Stufe betrifft dann alle Fischereifahrzeuge mit einer Länge von 20 m zwischen den Loten und 24 m über alles. Von dieser Regelung ausgenommen sind jedoch die Fischereifahrzeuge, die ausschließlich innerhalb der 12 sm operieren oder niemals länger als 24 Stunden auf See sind. Die Meldungen von den einzelnen Fischereifahrzeugen gehen sowohl an den Flaggenstaat wie auch zeitgleich an den Küstenstaat (nur EU Mitgliedstaaten), in dessen Gewässer die Fischereifahrzeuge gerade operieren. Festgeschrieben in der Verordnung wird zudem die Verpflichtung der Kapitäne der Fischereifahrzeuge, die ordnungsgemäße Funktion der Satellitenanlage zu gewährleisten. Die Europäische Kommission hat an-

läßlich der Entscheidung zugesagt, die Investitionskosten bei Einrichtung der Satellitenüberwachungssysteme zu erstatten. Im Rahmen einer diese Ratsverordnung ausführenden Kommissionsverordnung werden die Mitgliedstaaten verpflichtet, spätestens zum 31. Dezember 1997 die Liste der Fischereifahrzeuge, die an der Überwachung während der ersten Stufe teilzunehmen haben, der Europäischen Kommission vorzulegen. Die Mitgliedstaaten sind außerdem zu regelmäßigen Fortschrittsberichten verpflichtet.

2.6 Fischereiforschung

Die von der Bundesforschungsanstalt für Fischerei betriebene Fischereiforschung hat in erster Linie die Aufgabe, der Bundesregierung Entscheidungshilfen für die Fischereipolitik zu liefern und die deutsche Seefischerei bei der Anpassung an neue Entwicklungen zu unterstützen. Ein Schwerpunkt dieses Forschungsbereichs ist die laufende Untersuchung der Fischbestände im Nordostatlantik sowie in Nord- und Ostsee und die Entwicklung einer bestandserhaltenden und ökologisch vertretbaren Fischerei.

Gerade vor dem Hintergrund des desolaten Zustandes vieler Fischbestände und im Einklang mit den Verpflichtungen zum Meeresumwelt- sowie Artenschutz ist neben der biologischen Überwachung der Nutzfischbestände des Meeres die Entwicklung selektiver, umweltschonender und energiesparender Fangmethoden von größter Wichtigkeit. Ziel derartiger Untersuchungen ist es, durch den Einsatz verschiedener Techniken (z.B. unterschiedliche Netzarten wie Schlepp- und Stellnetze, Netzmaschengrößen, Fluchtfenster, Maschinenstärke/Schleppgeschwindigkeit) den unerwünschten Beifang zu vermeiden oder mindestens entscheidend zu reduzieren. Außerdem will man erreichen, daß keine Meeressäugetiere und Vögel mehr ungewollt mitgefangen bzw. ihr Fang soweit wie möglich minimiert und die Auswirkungen auf die Meeresumwelt insgesamt auf ein Mindestmaß verringert werden.

Zur biologischen Überwachung der Fischbestände gehört auch die Erforschung des gesamten Ökosystems; deshalb werden die Belastungen von Fischen und anderen Meeresorganismen mit Schadstoffen und Radioaktivität, das Auftreten von Krankheiten und die Auswirkungen der Aquakultur auf die Meeresumwelt untersucht.

Elbaale werden aufgrund der hohen Quecksilberbelastung der Fische im Elbeästuar zum Beispiel faktisch nicht in den Verkehr gebracht. Die natürlichen Hintergrundwerte von Quecksilber in Fischen liegen in der Größenordnung von 50 bis 150 µg/kg (Frischgewicht). Bei einem Vergleich hiermit fällt die hochgradige Belastung von Fischen aus der Elbe auf. Im Ästuarbereich der Elbe lagen vor der Wiedervereinigung mehr als 50% der gemessenen Werte in der von OSPAR definierten Kategorie „upper Level", d.h. bei über 300 µg/kg. Nach der Verordnung über Höchstmengen an Schadstoffen in Lebensmitteln (Schadstoff-Höchstmengenverordnung) vom 23. März 1988 (geändert durch die Verordnung vom 3. März 1997) bestünde ein Verkehrsverbot für Aale mit einem Quecksilbergehalt von 1,0 mg/kg. Da sich die Elbfischer des Risikos einer Vermarktung angesichts der bekannt hohen Quecksilberbelastung der Aale bewußt sind ist, kommt es praktisch zu einer Verkaufsunterlassung.

Die Belastung von Fischen mit anderen Schwermetallen und organischen Schadstoffen hat bisher nicht zu einem Verkehrsverbot nach der Schadstoff-Höchstmengenverordnung Anlaß gegeben. Generell sind die Fische, die in Flußmündungen gefangen werden, stärker mit Schadstoffen belastet als Fische des Wattenmeeres oder der Hohen See. So weisen z.B. die Ästuarbereiche von Ems, Weser und Elbe gegenüber den Wattenmeerregionen Ost- und Nordfrieslands erhöhte Bleiwerte in Flundern auf. Bei einem regionalen Vergleich der Organochlorkontamination von Flundern wurden 1988 die höchsten Konzentrationen von Hexachlorbenzol in Fischen aus der Elbmündung nachgewiesen, während Flundern anderer Fanggebiete deutlich geringer belastet waren.

Als weitere Folge der Meeresverschmutzung werden äußerlich erkennbare Fischkrankheiten und innerlich erkennbare Gewebeveränderungen bei Fischen diskutiert.

2.7 Weitere Integration von Fischerei und Umweltpolitik

Zur Umsetzung der aus der 4. INK resultierenden Aufgaben zum Themenbereich Fischerei und Umwelt wurde der BLANO (Bund/Länder Ausschuß Nord- und Ostsee) – Gesprächskreis „Fischerei und Umwelt" gegründet. In diesem nationalen Arbeitskreis wird versucht, unter Einbindung der relevanten Expertise Lösungsansätze sowie Vorschläge zur Verwirklichung der zahlreichen obigen Ministerbeschlüsse bzw. Empfehlungen auszuarbeiten. Die Schwerpunkte der zukünftigen Arbeitsfelder des BLANO-Gesprächskreises „Fischerei und Umwelt" sind folgende Themen:

- Anwendung des Vorsorgeansatzes,
- Entwicklung und Anwendung eines Ökosystemansatzes,
- Erhaltung der biologischen Vielfalt,
- Nachhaltige Nutzung der Fischbestände,
- Verringerung von Beifängen und Discards, selektive Fangtechniken,
- Minimierung der ökologischen Auswirkungen der Baumkurrenfischerei,
- Minimierung der ökologischen Auswirkungen der Industriefischerei,
- Flottenstruktur und Flottenabbau,
- Integration von Fischerei und Umweltpolitik.

Weiterhin dient der Gesprächskreis zur nationalen Vorbereitung der fischereirelevanten Themen der 5. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz.

Zur weiteren Umsetzung der Beschlüsse der 4. INK und der IMM 97 wurde im April 1998 ein Workshop zu dem Thema „Schritte zur Integration von Fischerei

und Umweltpolitik" in Hamburg durchgeführt. Auf der Grundlage wissenschaftlicher Vorträge eines breiten Expertenkreises aus Umwelt-, Fischerei-, Industrie-, Verbraucher- sowie Naturschutzkreisen wurden Schlußfolgerungen und Empfehlungen zur konkreten Umsetzung der INK- und IMM-Beschlüsse zum Themenkomplex „Fischerei und Umwelt" diskutiert. Eine zukünftige Bewirtschaftung der Fischbestände nach dem Vorsorgeprinzip wurde von allen Teilnehmern als sehr wichtig bewertet.

2.8 Umsetzung und Überprüfung der Fortschritte

Zur Überprüfung der Umsetzung der Beschlüsse der IMM 97 beabsichtigt die Bundesregierung während der deutschen EU Präsidentschaft im ersten Halbjahr 1999 einen Fortschrittsbericht vorzulegen. Weiterhin wird sich die Bundesregierung dafür einsetzen, daß die während der Vorbereitung der IMM 97 von vielen Delegationen gewünschte gemeinsame Expertengruppe „Fischerei und Umwelt" auf EU Ebene eingerichtet wird.

3. Verhütung der Verschmutzung durch gefährliche Stoffe

3.1 Ministerbeschluß

In Ziffer 17 der Ministererklärung zur 4. INK beschlossen die Minister die Verhütung der Verschmutzung der Nordsee durch kontinuierliche Verringerung der Einleitungen, Emissionen und Verluste gefährlicher Stoffe, um auf diese Weise auf das Ziel ihrer Einstellung im Laufe einer Generation (25 Jahre) hinzuarbeiten, wobei das endgültige Ziel den Hintergrundwerten nahekommende Konzentrationen bei natürlich vorkommenden Stoffen und Konzentrationen nahe Null bei industriell hergestellten/synthetischen Stoffen ist.

In Ziffer 18 beschlossen die Minister, daß bei der Verringerung der Einleitungen, Emissionen und Verluste gefährlicher Stoffe die wissenschaftliche Abschätzung der Risiken ein Instrument für die Prioritätensetzung und die Erarbeitung von Aktionsprogrammen ist.

In Ziffer 19 bis 21 erkennen die Minister, daß die von der 3. INK festgelegten Minderungsziele der Verringerung der Einleitungen, Emissionen und Verluste von gefährlichen Stoffen um 50 % bzw. 70 % aller Wahrscheinlichkeit nach nicht voll erfüllt werden und verpflichten sich zu einer baldmöglichen Erfüllung dieser Minderungsziele.

In Ziffer 22 bestätigen die Minister das in der Schlußerklärung des OSPAR-Treffens auf Ministerebenen im Jahre 1992 festgelegte Ziel einer Verringerung der Einleitungen und Emissionen von Stoffen, die toxisch und langlebig sind und zu Bioakkumulation neigen (insbesondere organische Halogenverbindungen) und in die Meeresumwelt gelangen könnten, bis zum Jahr 2000 bis zu für den Menschen oder die Natur nicht schädliche Konzentrationen mit dem Ziel einer vollständigen Beseitigung.

In Ziffer 23 beschlossen die Minister eine Reihe besonders dringlicher Maßnahmen:

- Bis zum Jahr 2000 sollen alle Genehmigungen, die gefährliche Stoffe betreffen, mit international vereinbarten Festlegungen für den Stand der Technik (BAT: für Prozesse) oder die beste Umweltpraxis (BEP; für Tätigkeiten) übereinstimmen.
- OSPAR und die EU wurden gebeten, ihre derzeitigen BAT/BEP mindestens alle 10 Jahre zu überprüfen.
- Eine wesentliche Verringerung der Ableitungen, Emissionen und Verluste von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), die für die Meeresumwelt von Belang sind, in einer Größenordnung von 50 % oder mehr zwischen 1985 und 2000 zu unternehmen.
- In bezug auf Cadmium, Quecksilber, andere Schwermetalle und Dioxine
  - das wirksame Einsammeln von Nickel-Cadmium-Altbatterien zu unterstützen,
  - die Einleitung von Quecksilber aus Zahnarztpraxen zu beschränken,
  - Grenzwerte für den Cadmiumgehalt in Düngemitteln zu erwägen,
  - strengere Grenzwerte für die Schwermetallkonzentrationen in Klärschlamm für den landwirtschaftlichen Gebrauch festzulegen.
- Die Anwendung folgender gefährlicher Stoffe durch mindergefährliche oder vorzugsweise durch ungefährliche Stoffe zu ersetzen, sofern solche Alternativen verfügbar sind: Höher chlorierte kurzkettige Paraffine (10–13 C-Atome), Trichlorbenzol, Moschusxylol, Nonylphenole und Nonylphenolethoxylate und verwandte Stoffe, sowie bromierte flammhemmende Stoffe.
- Die wirksame Beschränkung der Inverkehrbringung und Verwendung von kleinen Nickel-Cadmium-Batterien (<500g), Quecksilberoxidbatterien und Quecksilberthermometern.
- Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Erzeugung von Abfall.
- Entwicklung und Umsetzung von Systemen zur Förderung der Wiederverwertung von Kunststoffen.
- Das Aufspüren von PCB- und DDT-Quellen wie etwa belasteten Standorten und Abfalldeponien.
- Bei Stoffen, die im Verdacht stehen, endokrin oder hormonähnlich zu wirken – z. B. Nonylphenol, bestimmte Phthalate und bestimmte Pestizide –, unverzüglich Untersuchungen und/oder Risikoabschätzungen einzuleiten und die erforderlichen Maßnahmen zu beschließen.

In Ziffer 24 beschlossen die Minister, der Entwicklung umweltverträglicher Produkte unter Berücksichtigung des gesamten Stoff- oder Produktionskreislaufs Vorrang einzuräumen und die Anwendung gefährlicher Stoffe durch mindergefährliche oder vorzugsweise ungefährliche Stoffe zu ersetzen, soweit solche Alternativen verfügbar sind.

In Ziffer 25 erkannten die Minister an, daß die Erarbeitung und Verwendung nationaler und internationaler Festlegungen für den Stand der Technik (BAT) und die beste Umweltpraxis (BEP) im Verbund mit rechtsverbindlichen oder sonstigen Programmen und Maßnahmen die wichtigsten Instrumente zur Umsetzung ihrer Ziele sind und daß es notwendig ist, auf die Festlegung weiterer BEP-Definitionen für diffuse Quellen hinzuwirken.

In Ziffer 27 und 28 beschlossen die Minister in bezug auf Pestizide

- im Rahmen der Richtlinie des Rates 91/414/EWG über die Inverkehrbringung von Pflanzenschutzmitteln der Überprüfung von Pestiziden, die in der Nordsee nachgewiesen worden sind oder die eine Gefahr für die Meeresumwelt darstellen könnten, Vorrang einzuräumen und Maßnahmen durchzuführen und
- bei der Umsetzung der PARCOM-Empfehlung 94/7 über die Erarbeitung von nationalen Aktionsplänen und BEP für die Verringerung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus landwirtschaftlichem Gebrauch in die Umwelt besondere Aufmerksamkeit zukommen zu lassen.

In den folgenden Kapiteln wird zum Stand der Umsetzung dieser Ministerbeschlüsse berichtet.

3.2 Kontinuierliche Verringerung der Einleitungen, Emissionen und Verluste gefährlicher Stoffe

Zur Vermeidung der Verschmutzung der Nordsee mit gefährlichen Stoffen sind restriktive Maßnahmen bei der Abwasserbehandlung und Emissionsbegrenzung dringend geboten. Da dies in vielen Fällen nicht ausreichen wird, das gesteckte Ziel, die Konzentrationen natürlich vorkommender gefährlicher Stoffe bis auf den Hintergrundwert und die industriell hergestellter gefährlicher Stoffe auf Werte nahe Null zu reduzieren, werden Stoffbeschränkungen und -verbote erforderlich sein. Im Vordergrund stehen hierbei EU-weite Maßnahmen. Hierzu kann das geltende Stoffrecht der Europäischen Union herangezogen werden, das weitestgehend harmonisiert ist.

Das Ziel, die Einleitungen, Emissionen und Verluste gefährlicher Stoffe durch gezielte Aktionsprogramme voranzutreiben, ist, wie in der Erklärung der 4. INK erbeten, von OSPAR aufgegriffen worden. Dazu wird zur Zeit bei OSPAR das entsprechende Strategie-Papier OSPAR „Objective and Strategy with regard to Hazardous Substances" erarbeitet. Dieser Ansatz sieht vor, auf der Grundlage eines Monitorings und wissenschaftlicher Kriterien die für das Konventionsgebiet relevanten Gefahrstoffe zu identifizieren und die im Bedarfsfall notwendigen Maßnahmen mit dem Ziel einer Verminderung der Einträge einzuleiten. Anhand einer Liste bereits heute als Gefahrstoffe eingestufter Substanzen sollen nach Abschluß des Papiers erste Erfahrungen mit der vorgeschlagenen Strategie gesammelt werden. Zur Zeit wird noch über die Zusammensetzung der Liste verhandelt. Wirkstoffe zugelassener Pflanzenschutzmittel sollen auf diese Liste aufgenommen werden, da durch die nationalen Zulassungskriterien für Pflanzenschutzmittel in Verbindung mit möglichen Anwendungsbeschränkungen bereits ein sehr hohes Schutzniveau für die menschliche Gesundheit und den gesamten Naturhaushalt garantiert wird. Im Rahmen der Richtlinie 91/414/EWG über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln werden darüberhinaus alle Pflanzenschutzmittelwirkstoffe einer gründlichen Bewertung unterzogen. Stoffen, von denen angenommen wird, daß sie besonders risikoreich sind, wird dabei Priorität eingeräumt. Auf Basis der dabei zu erstellenden Risikoeinschätzung des Wirkstoffes wird zu entscheiden sein, ob und inwieweit eine weitere Einschränkung der Anwendung erforderlich sein wird.

Der Erfolg eines solchen Vorgehens zeigt sich bei einer Vielzahl der von der 3. INK als prioritäre Stoffe eingestuften Pflanzenschutzmittelwirkstoffe. So ist die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln mit den Wirkstoffen: Atrazin, DDT, Dieldrin, Endrin und Pentachlorphenol in Deutschland verboten. Pflanzenschutzmittel mit den Wirkstoffen: Dichlorphos, Endosulfan, Hexachlorbenzol, Lindan, Malathion und Simazin sind in Deutschland nicht mehr zugelassen. Die Wirkstoffe Azinphos-methyl, Azinphos-ethyl, Parathion, Fenthion und Trifluralin sind in zugelassenen Pflanzenschutzmitteln enthalten, wobei diese Wirkstoffe mit Ausnahme des Trifluralin zu den im Rahmen der. Richtlinie 91/414/EWG prioritär zu bearbeiteten Wirkstoffen gehören.

3.3 Prioritätensetzung, Aktionsprogramme und Maßnahmen zur Reduzierung gefährlicher Stoffe

Das Stoffrecht ist in der Europäischen Union weitgehend harmonisiert. Relevant für die o.g. Fragestellung ist daher das europäische Stoffrecht. Die in der Europäischen Union geltenden Vorschriften über die Risikobewertung alter und neuer Stoffe (EU-Altstoffverordnung) berücksichtigen die besonderen Belange des Meeresschutzes bisher noch nicht. Es fehlen sowohl standardisierte Prüfrichtlinien zur Erkennung schädlicher Auswirkungen auf Meereslebewesen als auch entsprechende Anforderungen an die Stoffprüfung und Bewertungsleitlinien für das Kompartiment Meer. Dieses Defizit wurde erkannt. Es wird zu prüfen sein, inwieweit Vorschläge zur Bewertung der Risiken von Stoffen im marinen Bereich, wie sie unter maßgeblicher deutscher Mitgestaltung in einer OSPARCOM-Arbeitsgruppe derzeit erarbeitet werden, in das Stoffrecht der EG integriert werden können.

3.4 Erfüllung der Minderungsziele der 3. INK (50 %/70 %-Reduktionsziele)

Die Minister hatten auf der 3. INK für eine Reihe von toxischen Stoffen die 50 % bzw. 70 % Reduktion der Flußeinträge und atmosphärischen Emissionen beschlossen (Tabelle 1). Eine internationale Auswertung der Emissionsdaten der Nordseeanrainerstaaten zur 4. INK wurde im „Progress Report" veröffentlicht und ergab, daß die Minderungsziele nicht voll erfüllt werden (vgl. Kapitel 3.2.3.4 „Deutschland im internationalen Vergleich"). Daher wurden diese Minderungsziele der 3. INK zur weiteren Umsetzung von der 4. INK wieder aufgegriffen.

Tabelle 1

Toxische Stoffe, zu denen die 3. INK Reduzierungspläne gefaßt hat

(Ziffer 1–9 der Ministererklärung)

Stoff	Flußeinträge 50 % Reduktion	Atmosphärische Emissionen 50 % Reduktion	Einstellung der Verwendung
Quecksilber	70 % Gesamtreduzierung		
Cadmium	70 % Gesamtreduzierung		
Kupfer	*	*	
Zink	*	*	
Blei	70 % Gesamtreduzierung		
Arsen	*	*	
Chrom	*	*	
Nickel	*	*	
Drine	*		
γ-HCH	*	*	
DDT	*		
Pentachlorphenol	*	*	*
Hexachlorbenzol	*	*	*
Hexachlorbutadien	*	*	
Tetrachlorkohlenstoff	*	*	*
Chloroform	*		
Trifluralin	*		
Endosulfan	*		
Simazin	*		
Atrazin	*		*
Tributylzinnverbindungen	*		
Triphenylzinnverbindungen	*		
Aziphos-Ethyl	*		
Aziphos-Methyl	*		
Fenitrothion	*		
Fenthion	*		
Malathion	*		
Parathion	*		
Parathion-Methyl	*		
Dichlorvos	*		
Trichlorethylen	*	*	
Tetrachlorethylen	*	*	
Trichlorbenzol	*	*	
1,2-Dichlorethan	*		*
Trichlorethan	*	*	
Dioxine	70% Gesamtreduzierung *		
Aldrin			*
Chlorpikrin			*
Endrin			*
Heptachlor			*
Hexachlorocyclohexan α- und β-Isomere)			*
Nitrofen			*
polychlorierte Terpene			*
Chlordan			*
1,2-Dibromethan			*
Dieldrin			*
Fluoressigsäure und ihre Derivate			*
Quecksilberverbindungen			*
Quintozen			*
PCB			*
gefährliche PCB-Ersatzstoffe			*

3.4.1 50 %-Reduzierung der Einträge über die Flüsse und Flußmündungen

Zur Abschätzung der Emissionsminderungen bezüglich der Einträge in die Nordsee über Flüsse und Flußmündungen für die 36 gefährlichen Stoffe der Anlage 1 A der 3. INK wurden die kommunalen, industriellen und diffusen Einträge aus den Einzugsgebieten der Flüsse Rhein, Elbe, Weser und Ems sowie die direkten Einleitungen in die Küstengewässer erfaßt.

Als Bezugsgröße für die Bestandsaufnahme in den alten Bundesländern dienen die Emissionswerte dieser Stoffe für das Jahr 1985. Um eine Einschätzung über die in der 3. INK beschlossene 50%ige Reduzierung der Einträge treffen zu können, wurden die Emissionswerte für 1995 (Rhein: 1996) von den Bundesländern ermittelt.

Die Emissionen ins Wasser aus diffusen Quellen können lediglich grob abgeschätzt werden, so daß hierzu nur eine qualitative Aussage (Erhöhung, Verringerung, keine Änderung) getroffen wird. Für viele Stoffe sind damit die tatsächlichen Schadstoffreduktionen über den Wasserpfad weiterhin unklar.

Für die Datenerhebung sind in der Bundesrepublik Deutschland die einzelnen Bundesländer zuständig. Das Umweltbundesamt hat die Aufgabe übernommen, die Einzeldaten zusammenzuführen. Das Ergebnis der Emissionsabschätzungen dieser gefährlichen Stoffe für die alten Bundesländer, die über die deutschen Flüsse und direkten Einleitungen in die Nordsee gelangen, enthält Tabelle 2.

Die tabellarische Zusammenstellung der Emissionswerte aus dem deutschen Nordsee-Einzugsgebiet der alten Bundesländer ist allerdings mit Unsicherheiten behaftet, und vor allem für 1995 unvollständig.

Ein Grund dafür liegt in der uneinheitlichen Datengrundlage der verschiedenen Bundesländer. Da für den jeweiligen Schadstoff eine unterschiedliche Anzahl von Meßwerten vorlag, mußten Summenwerte gebildet werden. Zum anderen ist für die gegenüber der 2. INK neu in die Schadstoffliste aufgenommenen Stoffe (Tabelle 2, Nr. 17 bis 30) in fast allen Fällen keine Bestandsaufnahme für 1985 und 1995 möglich, weil diese Stoffe über diffuse Quellen eingetragen werden und damit kaum zu quantifizieren sind. Im Einzugsgebiet des Rheins erfolgte darüber hinaus für die neuen in die Liste aufgenommenen Stoffe eine Bestandsaufnahme anhand von Emissionswerten aus dem Jahr 1992 und nicht von 1985.

Für das Jahr 1995 liegen für die Flußeinzugsgebiete der Elbe, der Weser und Ems sowie die direkten Einleitungen in die Nordsee fast ausschließlich nur Angaben zu den Schwermetallen vor, wobei sich diese in Niedersachsen mit Ausnahme des Elbeeinzugsgebietes nur auf die industriellen Einleitungen beziehen. Eine Abschätzung der Emissionen aus dem hessischen Wesereinzugsgebiet und dem schleswig-holsteinischen Elbeeinzugsgebiet fehlt. Alle Daten aus dem Rheineinzugsgebiet beziehen sich auf das Jahr 1996 und nicht auf 1995.

Die Abschätzung der Erreichbarkeit der 50%-Reduzierung der Einträge über Flüsse und Flußmündungen für die alten Bundesländer ist auf Grund der unvollständigen Angaben für 1995 problematisch und nur für die Schwermetalle gesichert möglich. Bereits in der Zeit von 1985–1990 (1992) wurden die Schwermetalleinträge aus industriellen und kommunalen Quellen in der Größenordnung von 50 % reduziert. Dieser positive Trend setzte sich auch zwischen 1990–1995 weiter fort, so daß die Schwermetalleinträge mit Ausnahme von Quecksilber in der Größenordnung von 80 % gesenkt werden konnten. Ähnliche Reduktionsleistungen sind auch für Lindan, Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform, Endosulfan, Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, Trichlorbenzol, 1,2 Dichlorethan und Trichlorethan zu verzeichnen, so daß trotzt unvollständiger Daten Reduktionen von mehr als 50 % realistisch sein dürften. Die Angaben aus dem Rheineinzugsgebiet belegen, daß eine Reduzierung von ca. 90 % für die o. g. Stoffe mit Ausnahme von Endosulfan zwischen 1985 und 1996 erfolgt ist. Die Einleitungen von Tributyl- und Triphenylzinnverbindungen sowie Parathion aus dem Rheineinzugsgebiet wurden ebenfalls reduziert. Aussagen über Reduktionsleistungen für ali die anderen Stoffe der 36er Stoffliste können auf Grund fehlender Daten nicht gemacht werden.

Zur Erfassung des Eintrags der 36 gefährlichen Stoffe aus den neuen Bundesländern über die Elbe existieren im Rahmen der ARGE Elbe Emissionsabschätzungen, die jedoch mit den Angaben für 1985 und 1990, die sich nur auf die alten Bundesländer im Elbeeinzugsgebiet beziehen, nicht vergleichbar sind. Deshalb mußte auf die Immissionsabschätzung (im Flußwasser gemessene Konzentration) der ARGE Elbe für 1985, 1990 und 1995 an der Meßstelle Schnackenburg zurückgegriffen werden (Tabelle 3). Die an dieser Meßstelle ermittelte Fracht repräsentiert die Gesamtfracht (Durchfluß x Konzentration), die aus dem Elbe-Einzugsgebiet der neuen Bundesländer und Tschechien stammt. Für das Werra-Einzugsgebiet liegt eine Immissionsabschätzung nicht vor.

Die Immissionsabschätzungen für den Rhein an der Meßstelle Bimmen/Lobith an der deutsch/niederländischen Grenze zeigen anhand der im Flußwasser ermittelten Frachten die im Zeitraum 1985–1990 und 1995 erzielten Reduktionen der Schadstofffrachten (Tabelle 4). Die Tabellen 3 und 4 zeigen deutlich die Abhängigkeit der Jahresfrachten (Durchfluß x Konzentration) von meteorologischen Bedingungen (Niederschlag, Durchfluß). Aus diesem Grund sollten Aussagen darüber, ob bereits eingeleitete Maßnahmen zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen im Flußsystem spürbar geworden sind, nicht anhand von Flußfrachten, sondern besser anhand von Konzentrationen vorgenommen werden.

Tabelle 2

Abschätzung der Emissionen in deutsche Flüsse, Ästuarien und Küstengewässer der Nordsee in den Jahren 1985, 1990 und 1995; (Umsetzung der Beschlüsse der 4. INK)

– Alle Angaben ohne neue Bundesländer –

Flußgebiete: Rhein (1992, 1996), Elbe, Weser, Ems, Küste (1990, 1995)

Stoff	Kommunen + Industrie Fracht in t/a			Reduktion um ... %	diffuse Quellen Fracht	
	1985	1990/92	1995/96 unvollständig	1985–1995	1985 in t/a	1995 qualitativ
1. Quecksilber	1,9	0,6	0,7	*64*	2,0	–/–
2. Cadmium	6,6	2,1	1,1	*84*	5,2	–/–
3. Kupfer	418	128	80	*81*	96	–/–
4. Zink	2 499	737	528	79	686	–/–
5. Blei	264	87	54	79	183	–/–
6. Arsen	–	0,2	1,5	–	21	+/–
7. Chrom	526	93	32	*94*	95	–/–
8. Nickel	416	108	38	*91*	98	–/–
9. Drine	–	0,001	–	–	0,02	–/–
10. γ-HCH	0,1	0,04	0,005	92	0,05	–/–
11. DDT	–	–	–	–	–	–
12. Pentachlorphenol	1,9	0,001	–	–	1,3	–/–
13. Hexachlorbenzol	0,3	0,02	–	–	0,06	–/–
14. Hexachlorbutadien	0,1	0,01	–	–	0,003	+/–
15. Tetrachlorkohlenstoff	11	0,4	0,09	99	2,6	+/–
16. Chloroform	84	10	2,9	97	10	–/–
17. Trifluralin	–	–	–	–	–	–
18. Endosulfan	0,003	0,002	0,001	67	< 0,002	+/–
19. Simazin	–	–	–	–	–	–
20. Atrazin	–	–	–	–	–	–
21. Tributylzinnverbindungen 22. Triphenylzinnverbindungen	–	0,05	0,02	–	–	–
23. Azinphos-Ethyl	–	–	–	–	–	–
24. Azinphos-Methyl	–	–	–	–	–	–
25. Fenitrothion	–	–	–	–	–	–
26. Fenthion	–	–	–	–	–	–
27. Malathion	–	–	–	–	–	–
28. Parathion	0,02	<	–	–	–	–
29. Parathion-Methyl	–	–	–	–	–	–
30. Dichlorvos	–	–	–	–	–	–
31. Trichlorethylen	13	1,0	0,3	97	12	–/–
32. Tetrachlorethylen	21	1,7	0,5	98	17	–/–
33. Trichlorbenzol	2,0	1,0	0,3	*88*	0,7	–/–
34. 1,2-Dichlorethan	52	11	2,1	96	1,5	–/–
35. Trichlorethan	2,6	1,1	0,4	*86*	3,1	–/–
36. Dioxine	–	–	–	–	–	–

– keine Daten vorhanden –/– Verringerung < kleiner Nachweisgrenze +/– keine Änderung +/+ Erhöhung

Daten für 1990 unvollständig:

- Weser: Angaben nur zu Stoffen 1–8 (ohne 6)
- Angaben nur zu Parathion und Trichlorbenzol (diffus) nur aus dem Rheineinzugsgebiet

Daten für 1995 unvollständig:

- Rhein: Angaben nur zu Stoffen 1–8, 10, 15, 16, 18, 21, 22, 31–35
- Elbe: Angaben nur zu Stoffen 1–8 von NS (ohne 6) und HH, keine Angaben von SH
- Weser: Angaben zu Stoffen 1–8 (ohne 6) von NRW, Bremen und NS (nur Industrie) und zu Stoffen 10, 14, 15, 34, 35 aus NRW und Bremen; keine Daten aus Hessen
- Ems: Angaben nur zu Stoffen 1–8 (ohne 6) von NS (nur Industrie) und Angaben zu Stoffen 1–8 (ohne 6), 10, 13, 15, 16, 31, 32, 35 von NRW
- Küste: Angaben nur zu Stoffen 1–8 ohne 6, 34 von NS nur für Industrie

Tabelle 3

Immissionen der Elbe an der Meßstelle Schnackenburg 1985, 1990 und 1995 (Umsetzung der Beschlüsse der 3. und 4. INK)

Flußgebiet: Elbe, Meßstation Schnackenburg

Stoff	Fracht in t/a			Reduktion um (–) Zunahme um (+) – in % –	
	1985	1990	1995	1985–1990	1985–1995
1. Quecksilber	28	6,5	3,2	– 77	– 88
2. Cadmium	13	6,0	5,5	– 54	– 58
3. Kupfer	260	180	140	– 31	– 46
4. Zink	1 900	1 700	1 600	– 11	– 16
5. Blei	110	73	96	– 34	– 13
6. Arsen	100	44	83	– 56	– 17
7. Chrom	150	170	51	+ 13	– 66
8. Nickel	190	150	140	– 21	– 26
9. Drine	–	–	< 0,02	–	–
10. γ-HCH	0,6	0,3	0,7	– 52	+ 20
11. DDT	–	< 0,014	0,3	–	–
12. Pentachlorphenol	2,4	0,9	< 0,23	– 62	– 90
13. Hexachlorbenzol	0,1	0,2	0,2	+ 64	+ 64
14. Hexachlorbutadien	0,3	0,02	< 0,05	– 94	– 83
15. Tetrachlorkohlenstoff	2,2	1,5	0,9	– 32	– 60
16. Chloroform	14	8,7	1,2	– 36	– 91
17. Trifluralin	–	–	–	–	–
18. Endosulfan	–	–	–	–	–
19. Simazin	–	6,7	0,9	–	–
20. Atrazin	–	2,4	4,0	–	–
21. Tributylzinnverbindungen P[2])	–	–	0,02[3])	–	–
22. Triphenylzinnverbindungen P[2])	–	–	0,12[3])	–	–
23. Azinphos-Ethyl	–	–	–	–	–
24. Azinphos-Methyl	–	–	–	–	–
25. Fenitrothion	–	–	–	–	–
26. Fenthion	–	–	–	–	–
27. Malathion	–	–	–	–	–
28. Parathion	–	–	–	–	–
29. Parathion-Methyl	–	2,9	0,097	–	–
30. Dichlorvos	–	–	–	–	–
31. Trichlorethylen	40	3,4	1,5	– 92	– 96
32. Tetrachlorethylen	13	3,0	3,9	– 78	– 71
33. Trichlorbenzol	4,4	0,4	< 0,04	– 90	– 99
34. 1,2-Dichlorethan	–	–	< 1,4	–	–
35. Trichlorethan	10,5	4,0	< 2,8	– 62	– 73
36. Dioxine	–	–	–	–	–

– keine Daten vorhanden
< kleiner Nachweisgrenze
[2]) P partikulärer Anteil
[3]) 1991 Tributylz. ca. 0,1 t/a und Tetrabutylz. ca. 0,2 t/a.

Abfluß, Pegel Neu Darchau: 1985: 18 000 000 000 m^3/a
1990: 14 100 000 000 m^3/a
1995: 28 600 000 000 m^3/a

Tabelle 4

Immissionen der Rhein an der Meßstelle Bimmen/Lobith 1985, 1990, 1992 und 1995 (Umsetzung der Beschlüsse der 3. und 4. INK)

Flußgebiet: Rhein, Meßstation Bimmen/Lobith

Stoff	Fracht in t/a				Reduktion um (-) Zunahme um (+) – in % –	
	1985	1990	1992	1995	1985–1990	1985–1995
1. Quecksilber	6	3,3	3,2	3,5	– 45	– 42
2. Cadmium	9	6,6	5,9	9,7	– 27	+ 8
3. Kupfer	600	490	470	630	– 18	+ 5
4. Zink	3 600	2 100	1 900	3 000	– 42	– 17
5. Blei	550	400	330	500	– 27	– 9
6. Arsen	–	110	85	190	–	–
7. Chrom	500	330	220	530	– 34	+ 6
8. Nickel	400	310	340	440	– 23	+ 10
9. Drine	0,1	0,08	0,005[2])	<	– 20	–
10. γ-HCH	–	0,34	0,25	0,29	–	–
11. DDT	–	–	–	0,043[2]) (L)	–	–
12. Pentachlorphenol	3	3,6	0,8	<	–	
13. Hexachlorbenzol	0,24	0,[2])	0,1[2])	0,195[2]) (L)	– 58	– 19
14. Hexachlorbutadien	0,08	0,09	<	<	–	–
15. Tetrachlorkohlenstoff	3	1,1	<	<	– 63	–
16. Chloroform	70	12,4	6,2	<	– 82	–
17. Trifluralin	–	<	<	<	–	–
18. Endosulfan	0,03	<	<	<	–	–
19. Simazin	–	–	–	–	–	–
20. Atrazin	–	–	–	8,8 (L)	–	–
21. Tributylzinnverbindungen	–	–	–	<	–	–
22. Triphenylzinnverbindungen	–	–	–	<	–	–
23. Azinphos-Ethyl	–	–	–	<	–	–
24. Azinphos-Methyl	–	–	–	<	–	–
25. Fenitrothion	–	–	–	<	–	–
26. Fenthion	–	–	–	<	–	–
27. Malathion	–	–	–	<	–	–
28. Parathion	–	–	–	<	–	–
29. Parathion-Methyl	–	–	–	<	–	–
30. Dichlorvos	–	<	<	<	–	–
31. Trichlorethylen	4,0	5,5	<	<	–	–
32. Tetrachlorethylen	9	3,0	3,7	3,8 (L)	– 67	– 58
33. Trichlorbenzol	2,0	0,5[2])	1,3[2])	<	– 75	–
34. 1,2-Dichlorethan	100	9,9	<	<	– 90	–
35. Trichlorethan	3,0	2,7	<	<	– 10	–
36. Dioxine	–	–	–	<	–	–

– keine Daten vorhanden
< kleiner Nachweisgrenze
[2]) auf Grund der Schadstoffgehalte im Schwebstoff und der Verteilungsgleichgewichte geschätzte Fracht
(L) Daten nur von Lobith

Abfluß, Pegel Bimmen/Lobith:
1985: 62 031 000 000 m^3/a
1990: 61 242 000 000 m^3/a
1992: 63 782 000 000 m^3/a
1995: 88 345 000 000 m^3/a

3.4.2 50 %-Reduzierung der atmosphärischen Emissionen

Es läßt sich nicht genau feststellen, welcher Anteil der von der Bundesrepublik Deutschland ausgehenden atmosphärischen Emissionen tatsächlich in die Nordsee eingetragen wird. Auch die Gesamteinträge aus der Atmosphäre in die Nordsee, wie sie von der OSPAR-Arbeitsgruppe INPUT ermittelt werden, ist noch mit großen Unsicherheiten behaftet. Die Reduzierung der Schadstoffeinträge über die Luft läßt sich daher nur indirekt über die Verringerung der Emissionen nachweisen.

Für die luftpfadrelevanten Schadstoffe haben die Bundesländer eine Zusammenstellung der im Jahr 1992 aus genehmigungsbedürftigen Anlagen freigesetzten Schadstoffmengen übermittelt. Diese Arbeiten wurden im Arbeitskreis Emissionskataster des Länderausschusses für Immissionsschutz koordiniert und erfolgten durch eine Auswertung der Länder-Emissionskataster. Da diese Daten nur einen Teil der Emissionen in die Atmosphäre erfassen und nur für das Jahr 1992 vorliegen, liefern sie keinen Beitrag zur Abschätzung der Umsetzung der 50 %-Reduktion.

Um die Entwicklung der Schwermetallemissionen in die Luft in der Bundesrepublik Deutschland von 1985 bis 1995 zu ermitteln, ist 1992 vom Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit ein Forschungsvorhaben vergeben worden. Die Ergebnisse zeigen, daß die 50%ige Reduzierung der atmosphärischen Schwermetallemissionen in 1995 für alle Schwermetalle erreicht worden ist (Tabelle 5). Abschätzungen der atmosphärischen Emissionen für 1995 zeigen, daß die Emissionen von Cadmium, Quecksilber, Kupfer, Chrom, Zink, Blei, Arsen und Nickel von 1985 bis 1995 um mehr als 50 % reduziert wurden. Diese Reduktionen wurden überwiegend durch die Umsetzung der Emissionsanforderungen der TA Luft und verschiedener Verordnungen des BImSchG erreicht.

Die Reduktionsabschätzung bei atmosphärischen Emissionen von den 9 luftpfadrelevanten organischen Schadstoffen ergibt, daß das Ziel einer 50 % Reduktion bei den Substanzen, für die Daten vorliegen, erreicht worden ist (Tabelle 5). Im einzelnen ergeben sich die Reduktionsabschätzungen wie folgt:

Hexachlorcyclohexan:

Lindan war nur noch bis 1997 als Pflanzenschutzmittel in Deutschland zugelassen. Es wird jetzt nicht mehr registriert. Ein Antrag auf Neuregistrierung

Tabelle 5

Abschätzung der Emissionen in die Atmosphäre in Gesamtdeutschland in 1985, 1990 und 1995

Stoff	atmosphärische Emissionen [t/a]			Reduktion [%]	
	1985	1990	1995	1985–1990	1985–1995
Quecksilber[3])	154	112	31	*27*	*81*
Cadmium[3])	45	30	11	*33*	*76*
Kupfer[3])	459	360	79	*22*	*83*
Zink[3])	1 900	1 321	452	*30*	*76*
Blei[3])	5 028	2 314	624	*54*	*88*
Arsen[3])	221	120	33	*46*	*85*
Chrom[3])	344	252	115	*27*	*67*
Nickel[3])	440	277	158	*37*	*64*
HCH	–	–	–	–	–
Pentachlorphenol	–	–	–	*100*	*100*
Hexachlorbenzol	–	0,1	< 0,1	–	–
Tetrachlorkohlenstoff	–	–	–	–	*100*[1])
Trichlorethylen[2])	26 000	11 000	< 11 000	*58*	*> 58*
Tetrachlorethylen[2])	82 000	11 693	< 11 693	*83*	*> 83*
Trichlorbenzol	–	–	–	–	–
Trichlorethan[2])	–	30 300	< 30 300		*100*[1])
Dioxine[4])	–	1 196	307	–	–

– keine Daten vorhanden
[1]) Anwendungsverbot ab 1996
[2]) Umsatzmengen in den alten Bundesländern
[3]) Alle Schwermetalldaten sind Abschätzungen auf der Basis spezifischer Emissionsfaktoren und beinhalten direkte und flüchtige Emissionen der wichtigsten Punktquellen (mit Ausnahme von Blei, wo Straßenverkehr eingeschlossen ist).
[4]) Dioxine in g TE/a

liegt z. Z. nicht vor. Lindan wird darüber hinaus auch als Holzschutzmittel eingesetzt und über diese Anwendung emittiert. Zu diesen Mengen und den Sekundäremissionen aus imprägniertem Holz liegen keine Zahlenangaben vor. Lindan wird in Deutschland nicht mehr produziert, es kann allerdings importiert werden.

Pentachlorphenol:

Es besteht ein Verbot der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Anwendung seit 1989. Daher ist im Prinzip von einer Null-Emission auszugehen. In anderen Ländern wird PCP zum Holzschutz und zur Behandlung von Textilien eingesetzt. Emissionen treten in Deutschland als Sekundäremissionen aus importierten behandelten Hölzern und bei importierten Textilien auf. Emissionsmengen können nicht beziffert werden.

Hexachlorbenzol:

Seit 1988 besteht ein vollständiges Anwendungsverbot als Pflanzenschutzmittel. Emissionen in die Luft aus Produktion und Verarbeitung im Jahre 1989 betrugen weniger als 25 kg (BUA[1])-Bericht „Hexachlorbenzol" Februar 1992). Die Müllverbrennung trägt ca. 16 kg/a zu den Emissionen bei (BUA-Bericht „Hexachlorbenzol" Februar 1992). Für die Remobilisierung aus dem Boden werden zirka 10–50 kg/a angegeben. Die Gesamtemissionen lagen damit 1990 bei ca. 100 kg/a. Zur Reduktionsleistung liegen keine Daten vor.

Tetrachlorkohlenstoff:

Diese Substanz wird aufgrund der Beschlüsse des Montrealer Protokolls mit Änderung in Kopenhagen (1992) nicht mehr angewendet. Für Tetrachlorkohlenstoff besteht ein Anwendungsverbot, und es wird in Deutschland auch nicht mehr produziert.

Trichlorethylen:

Im Jahre 1985 wurden in der Bundesrepublik Deutschland auf dem CKW-Markt 41 000 t/a umgesetzt. Es ist mit einer Emission von nahezu 100 % auszugehen. In 1990 wurden nur noch 11 000 t/a umgesetzt und in 1993 nur 9 000 t/a. Nach der 2. BImSchV ist Trichlorethylen nur noch in Oberflächenbehandlungsanlagen zur Anwendung erlaubt. Hochrechnungen aus Emissionsdaten von Einzelanlagen sind bisher nicht bekannt. Der Verkauf von Trichlorethylen wurde mengenmäßig um 58 % von 1985 bis 1990 reduziert.

Tetrachlorethylen:

Hauptemittenten von Tetrachlorethylen sind die Bereiche Chemischreinigungen, Oberflächenbehandlung und Extraktion. Im Jahre 1985 wurden in der Bundesrepublik Deutschland auf dem CKW-Markt 82 000 t/a umgesetzt. Es ist mit einer Emission von nahezu 100 % auszugehen.

Tetrachlorethylen wird derzeit nur noch bei der DOW in Stade hergestellt (73 700 t Produktionskapazität). Alle anderen Hersteller haben die Produktion eingestellt.

Die Emission bei der Anwendung wird inzwischen wesentlich durch die Bestimmungen der 2. BImSchV vom 10. Dezember 1990 geregelt. Zahlen für mittlere Emissionsmengen sind schwierig zu erstellen; diese gibt es meist nur für Einzelanlagen, wobei eine Hochrechnung auf die gesamte Branche sehr fehlerbehaftet ist.

Abschätzungen vom April 1994 gehen von einem Eintrag in die Atmosphäre aus diesen Bereichen von 11 690 t (für 1990) aus. Zu beachten ist jedoch, daß der CKW-Markt hier im Verlaufe der letzten Jahre sehr in Bewegung geraten war (Rückgang des Verbrauches von Tetrachlorethylen von 45 kt in 1986 auf 16 kt in 1992).

Emissionen in die Atmosphäre bei der Produktion betrugen im Jahre 1990 etwa 3,6 t.

Die Gesamtemissionen in die Luft betrugen 1990 11 693 t/a, was einer Reduktion von 83 % entspricht.

Trichlorbenzol:

Es liegen keine Daten vor.

1,1,1-Trichlorethan:

Es ist von einer Emission von nahezu 100 % auszugehen. Der Verkauf von 1,1,1-Trichlorethan betrug in 1990 26 000 t/a. Aufgrund der Beschlüsse des Montrealer Protokolls mit Änderung in Kopenhagen (1992) seit dem 1. Januar 1993 wurde die Produktion und der Verbrauch eingefroren und seit 1. Januar 1994 auf 50 % reduziert. Das Anwendungsverbot zu 100 % trat ab 1. Januar 1996 in Kraft.

In Deutschland besteht für 1,1,1-Trichlorethan seit 1. Januar 1993 ein Anwendungsverbot für die Trokkenreinigung, Metallbearbeitung und Pflanzenölextraktion durch die Bestimmungen der 2. BImSchV und allgemein der FCKW-Verordnung.

Dioxine:

Zur Bewertung der Relevanz der Dioxin-Emissionen der verschiedenen Quellgruppen, die in der Regel jeweils als Massenkonzentrationen im Abgas (z. B. in ng TE/m^3) angegeben werden, wären an sich Frachtermittlungen notwendig bzw. erwünscht, die jedoch aufgrund der wenigen Daten bei den meisten Quellen nicht vorgenommen werden konnten (Bericht der Arbeitsgruppe des UA „Luft/Technik" des LAI „Erarbeitung von Anforderungen zur Emissionsbegrenzung von Dioxinen und Furanen, Januar 1994).

Tabelle 6 gibt eine Übersicht über die bekannten Dioxinemissionen in Deutschland in den Jahren 1989/90 und 1994/95 sowie eine Abschätzung für 1999/2000.

[1]) BUA: jetzt GDCH (Gesellschaft Deutscher Chemiker) – Beratergremium für Altstoffe

Tabelle 6

Abschätzung der bekannten Dioxinemissionen in die Luft in Deutschland

	1989/90, g TE/a	1994/95, g TE/a	Prognose 1999/2000, g TE/a
Abfallverbrennung . .	400	30	< 4
Metallgewinnung und -verarbeitung . .	736	237	< 40
Kraftwerke	5	3	< 3
Industrie- und Gewerbefeuerungen	20	15	< 10
Sonstige thermische Prozesse der Industrie	1	< 1	< 1
Hausbrand-feuerstätten	20	15	10
Krematorien	4	2	< 1
Verkehr	10	4	< 1
Summe	1 196	307	< 70

Die Minderung der Dioxinemissionen aus Müllverbrennungsanlagen ist auf die Umsetzung der 17. BImSchV bei Müllverbrennungsanlagen zurückzuführen. Die Emissionen aus Kraftfahrzeugen wurden insbesondere durch den Einsatz von scavangerhaltigem Ottokraftstoff verursacht. Das Inverkehrbringen von scavangerhaltigem Ottokraftstoff ist seit Juli 1992 verboten (19. BImSchV).

Da keine Angaben für 1985 vorliegen, ist eine Gesamtabschätzung der Reduktion 1985–1995 nicht möglich.

3.4.3 70 %-Reduzierung der Einträge von Dioxinen, Quecksilber, Cadmium und Blei

Die über 70%ige Reduzierung der Emissionen ins Wasser wird für Cadmium, Quecksilber und Blei über punktförmige Quellen in den alten Bundesländern erreicht (Tabelle 2). Bei Emissionen in die Luft wird eine 70%ige Reduzierung ebenfalls für Cadmium, Quecksilber und Blei in Gesamtdeutschland erreicht (Tabelle 5).

Das Ziel der 70 %-Reduzierung der Gesamtemissionen (in Wasser und Luft) ließe sich durch die Addition der Emissionsdaten ermitteln, wenn die Datenbasis vergleichbar wäre. Da für Emissionen in die Gewässer aber nur Daten für die alten Bundesländer vorliegen und keine Angaben für 1995 und für diffuse Quellen, während für Emissionen in die Atmosphäre Daten für Gesamtdeutschland vorliegen, ist die Datenbasis nicht vergleichbar. (Für Dioxine liegen keine Emissionsdaten in die Gewässer vor, so daß keine Abschätzung der Gesamtemissionen vorgenommen werden kann). Es kann jedoch davon ausgegangen werden, daß die Begrenzung des AOX in vielen Abwasserverwaltungs-vorschriften zu einer beträchtlichen Verringerung der Dioxinemissionen in die Gewässer geführt hat. Bei den Dioxinemissionen in die Luft ist in einigen Industriezweigen eine Reduktion von bis zu 99 % erreicht worden.

3.4.4 Deutschland im internationalen Vergleich (Gefährliche Stoffe)

Für die 4. Nordseeschutz-Konferenz wurden Daten zur Abschätzung der Reduktion der Emissionen und Einträge gefährlicher Stoffe in die Nordsee von allen Nordseestaaten zusammengetragen und in einem Bericht (Progress Report; Andersen & Niilonen, 1995)

Tabelle 7

Atmosphärische Emissionen
Vorläufige Abschätzungen (nur alte Bundesländer), die für den
(alte und neue Bundesländer und Gesamtdeutschland),

Stoff	1985 [t/a]				1990 [t/a]	
	West-D		Ost-D	Σ D	West-D	
	Progress Report	aktuelle Schätzung	aktuelle Schätzung	aktuelle Schätzung	Progress Report	aktuelle Schätzung
Quecksilber	37	52	102	154	28	32
Cadmium	37	20	25	45	10	9
Kupfer	95	95	364	459	55	47
Zink	807	883	1 017	1 900	399	421
Blei (ohne Straßenverkehr)	–	780	628	1 408	–	344
Blei (mit Straßenverkehr)	5 004	3 800	1 228	5 028	838	1 464
Arsen	67	87	134	221	19	20
Chrom	108	123	221	344	69	63
Nickel	336	269	171	440	143	143

veröffentlicht. Der Bericht hebt die Reduktionsleistungen der einzelnen Nordseestaaten positiv hervor und gewichtet sie gegeneinander. Auf der gleichen Datenbasis wurde von Greenpeace (1995) eine Auswertung der Emissionsmengen der einzelnen Nordseestaaten vorgenommen, welche die absoluten Emissionsmengen negativ hervorhebt und den Nordseestaaten anhand der Emissionen eine Rangfolge als Verschmutzer zuordnet. Während der Progress Report die Gesamtemissionen nicht aufgrund der Einwohnerzahl relativiert, wurde diese notwendige Normierung der Daten im o. g. Bericht von Greenpeace vorgenommen. Es ist zu beachten, daß alle Aussagen zum internationalen Vergleich auf Prognosezahlen für 1995 beruhen, während die weiter vorne im vorliegenden Bericht für Deutschland wiedergegebenen Zahlen eine Abschätzung des tatsächlich in 1995 Erreichten darstellen.

Ein Vergleich der Emissionen und Einträge von gefährlichen Stoffen in die Nordsee zwischen 1985 und 1995 durch die Anrainerstaaten ist mit großen Unsicherheiten behaftet, da

1) manche Staaten auf der Basis von Emissionsdaten und andere Staaten auf der Basis von Immissionsdaten berichtet haben,

2) unterschiedliche Kalkulationsmethoden zur Emissionsabschätzung angewandt wurden,

3) Emissionen aus diffusen Quellen ebenso wichtig sind wie aus Punktquellen, aber Daten zu diffusen Einträgen nur sehr begrenzt vorliegen,

4) bei fehlenden Emissionsdaten Abschätzungen auf der Basis von vermarkteten und angewandten Mengen vorgenommen wurden,

5) die Emissionsabschätzung für 1985 als Basisjahr ständig geändert wurde und damit unsicher ist.

Ferner ist zu berücksichtigen, daß die von Deutschland berichteten Daten zu atmosphärischen Emissionen von Schwermetallen vorläufige Daten für Westdeutschland waren und teilweise deutlich zu hoch/niedrig geschätzt waren (Tabelle 7).

Für Einträge von Schwermetallen über Flüsse und Flußmündungen erreichen nur für Quecksilber und Chrom alle Nordseeanrainerstaaten die 50%-Reduktion (Abbildung 1). Deutschland erreichte die 50%-Reduktion für alle Schwermetalle.

Ein Vergleich der Mengen an Schwermetallen, die von den Staaten emittiert werden zeigt; daß Deutschland bei absoluten Mengen der 8 Schwermetalle nach Großbritannien der zweitstärkste Einleiter für Zink, Arsen, Chrom und Nickel ist. Berücksichtigt man die Anzahl der Einwohner jedes Staates und kalkuliert die Emission pro Einwohner, sind die Emissionen von Deutschland im internationalen Vergleich gering (Tabelle 8).

Bei den Emissionen von Schwermetallen in die Atmosphäre erreichen alle Nordseeanrainerstaaten die 50%-Reduktion für Blei; überwiegend aufgrund der Anwendung bleifreien Benzins. Ein bis zwei Staaten erreichen das 50%-Reduktionsziel nicht für Cadmium und Arsen. In den meisten Staaten wird das Ziel nicht für Quecksilber, Kupfer, Zinn, Chrom und Nickel erreicht (Abbildung 2). Westdeutschland erreichte die 50%-Reduktion nach den Abschätzungen für den Progress Report nicht für Quecksilber, Chrom und Kupfer. Die endgültige Abschätzung (vgl. Tabelle 5) zeigt jedoch, daß Deutschland für alle Schwermetalle das Ziel der 50%-Reduktion erreicht.

Tabelle 7

von Schwermetallen:
Progress Report verwandt wurden und aktuelle Abschätzungen
die in diesem Bericht dargestellt werden

1990 [t/a]		1995 [t/a]			1985–1995 [%] Reduktion		
Ost-D	Σ D	West-D	Ost-D	Σ D	West-D		Σ D
aktuelle Schätzung	aktuelle Schätzung	aktuelle Schätzung	aktuelle Schätzung	aktuelle Schätzung	Progress Report	aktuelle Schätzung	aktuelle Schätzung
80	112	19	12	31	*> 24*	*63*	*81*
21	30	6	5	11	*> 73*	*70*	*76*
313	360	34	45	79	*> 42*	*64*	*83*
900	1 321	286	166	452	*> 51*	*68*	*76*
490	834	250	134	384	–	*68*	*73*
850	2 314	–	–	624	*> 83*	–	*88*
100	120	14	19	33	*> 72*	*84*	*85*
189	252	49	66	115	*> 38*	*61*	*67*
134	277	130	29	159	*> 57*	*52*	*64*

Abbildung 1

Geschätzte Reduktion in % der aquatischen Einträge von Quecksilber (Hg), Cadmium (Cd), Kupfer (Cu), Zink (Zn), Blei (Pb), Arsen (As), Chrom (Cr) und Nickel (Ni) über den Zeitraum 1985–1995 in die Nordsee.

Die gestrichelte Linie markiert das 50 % Reduktionsziel. (Progress Report 1995)

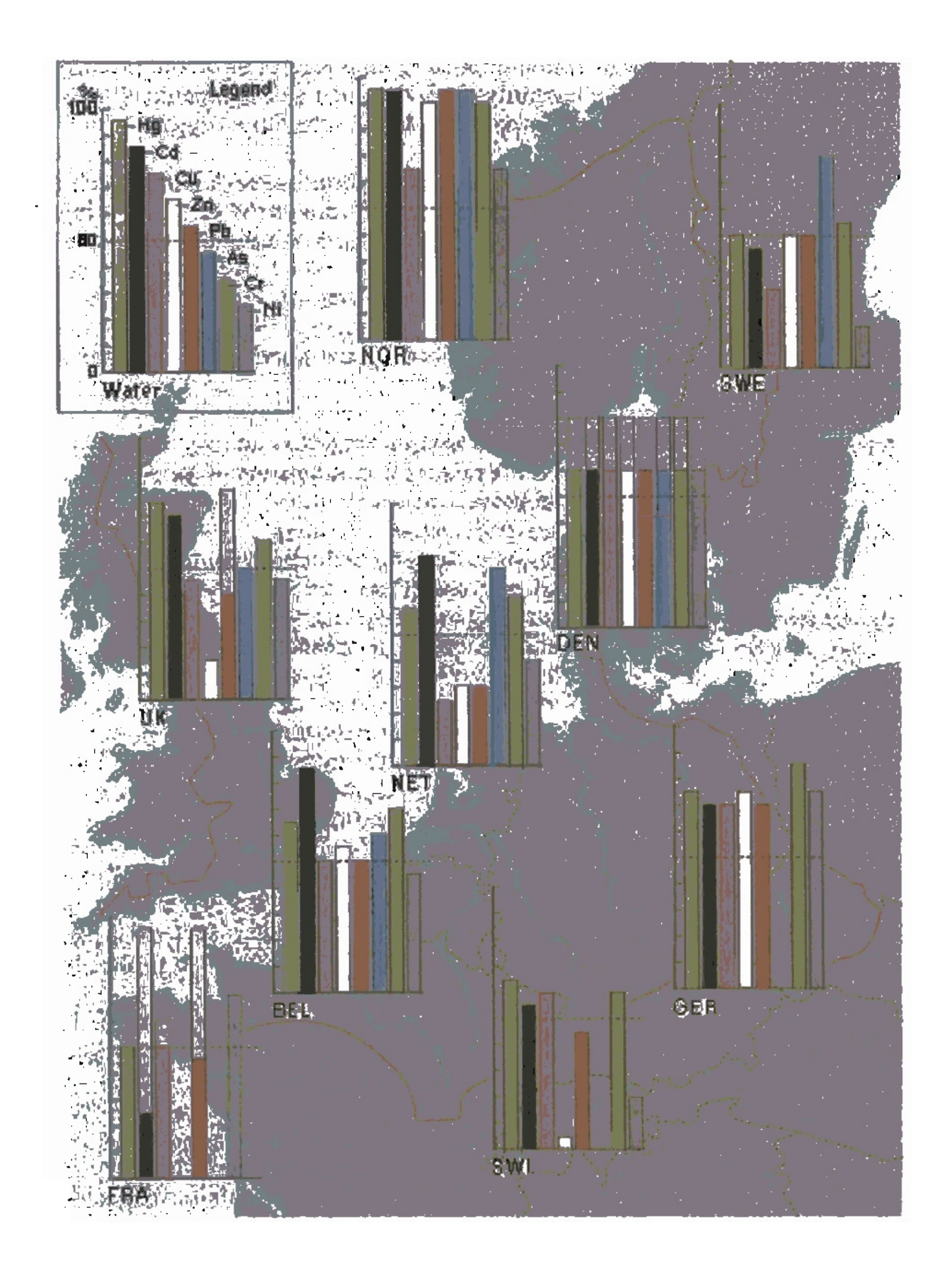


Tabelle 8

Rangfolge der Staaten entsprechend ihrem mengenmäßigen Betrag zu den Schwermetalleinträgen über Flüsse und Flußmündungen in 1995 (Greenpeace 1995)

a) für absolute Eintragsmengen

Stoff	Rangfolge von höchstens (links) zu geringsten (rechts) Einträgen							
Quecksilber	UK	B	NL	D	N	DK	CH	S
Cadmium	UK	NL	B	D	N	DK	S	CH
Kupfer	N	UK	NL	B	D	S	CH	DK
Zink	UK	D	N	B	NL	S	CH	DK
Blei	UK	NL	B	D	N	S	CH	DK
Arsen	UK	D	NL	B	DK	S	N	CH
Chrom	UK	D	B	NL	N	S	CH	DK
Nickel	UK	D	B	NL	N	CH	S	DK

b) für Eintragsmenge pro Einwohner

Stoff	Rangfolge von höchstens (links) zu geringsten (rechts) Einträgen							
Quecksilber	B	N	DK	UK	NL	CH	S	D
Cadmium	UK	N	B	NL	DK	S	CH	D
Kupfer	N	B	UK	NL	S	D	CH	DK
Zink	B	UK	S	NL	CH	D	DK	
Blei	NL	B	UK	N	S	D	CH	DK
Arsen	UK	DK	S	NL	B	D	N	CH
Chrom	UK	B	NL	N	D	S	DK	CH
Nickel	UK	N	B	NL	DK	D	S	CH

Ein Vergleich der Mengen an Schwermetallen, die von den Staaten emittiert werden, ergibt, daß wie bei den Flußeinträgen Deutschland nach Großbritannien der zweitstärkste Einleiter in absoluten Mengen für Cadmium, Blei, Arsen und Nickel und für Quecksilber sogar der stärkste Einleiter ist. Bei Berücksichtigung der Anzahl der Einwohner jedes Staates und Kalkulation der Emissionen pro Einwohner sind die deutschen Emissionen niedriger als im Durchschnitt der Nordseeanrainerstaaten (Tabelle 9).

Bei den Einträgen der 12 organischen Schadstoffe über Flüsse und Flußmündungen wird die 50%-Reduktion für 7 Stoffe erreicht, nicht aber in einigen Nordseeanrainerstaaten für Tributylzinn, Triphenylzinn, Trichlorethylen, Trichlorbenzol und Dichlorethan. Deutschland erreicht die 50%-Reduktion für alle organischen Schadstoffe, bis auf Triphenylzinn, über das keine Daten vorliegen. Aufgrund der unzureichenden Datengrundlage für Deutschland kann nicht ausgeschlossen werden, daß dieses positive Ergebnis fehlerhaft ist.

Laut Tabelle 10 ist Deutschland mengenmäßig der viertstärkste Einleiter von organischen Schadstoffen in die Flüsse. Die Emissionen pro Einwohner liegen in Deutschland niedriger als im Durchschnitt der Nordseeanrainerstaaten.

Bei den Emissionen der organischen Schadstoffe in die Atmosphäre wird die 50%-Reduktion von den meisten Staaten erreicht. Trichlorbenzol konnte nicht zielgemäß reduziert werden. Deutschland erreicht das Reduktionsziel für 5 der 7 organischen Schadstoffe.

Unter den Staaten, die Angaben gemacht hatten, sind Deutschland, die Niederlande und Belgien mengenmäßig die Hauptemittenten der organischen Schadstoffe in die Atmosphäre. Die Emissionen pro Einwohner sind nur noch in den Niederlanden höher als in Deutschland. Da für einige Stoffe die Angaben von Deutschland in Größenordnungen über den Angaben der anderen Staaten liegen, muß davon ausgegangen werden, daß die Kalkulation der Emissionen nicht vergleichbar ist (Tabelle 11).

Abbildung 2

Geschätzte Reduktion in % der atmosphärischen Emissionen von Quecksilber (Hg), Cadmium (Cd), Kupfer (Cu), Zink (Zn), Blei (Pb), Arsen (As), Chrom (Cr) und Nickel (Ni) über den Zeitraum 1985–1995.

Die gestrichelte Linie markiert das 50 % Reduktionsziel. (Progress Report 1995)

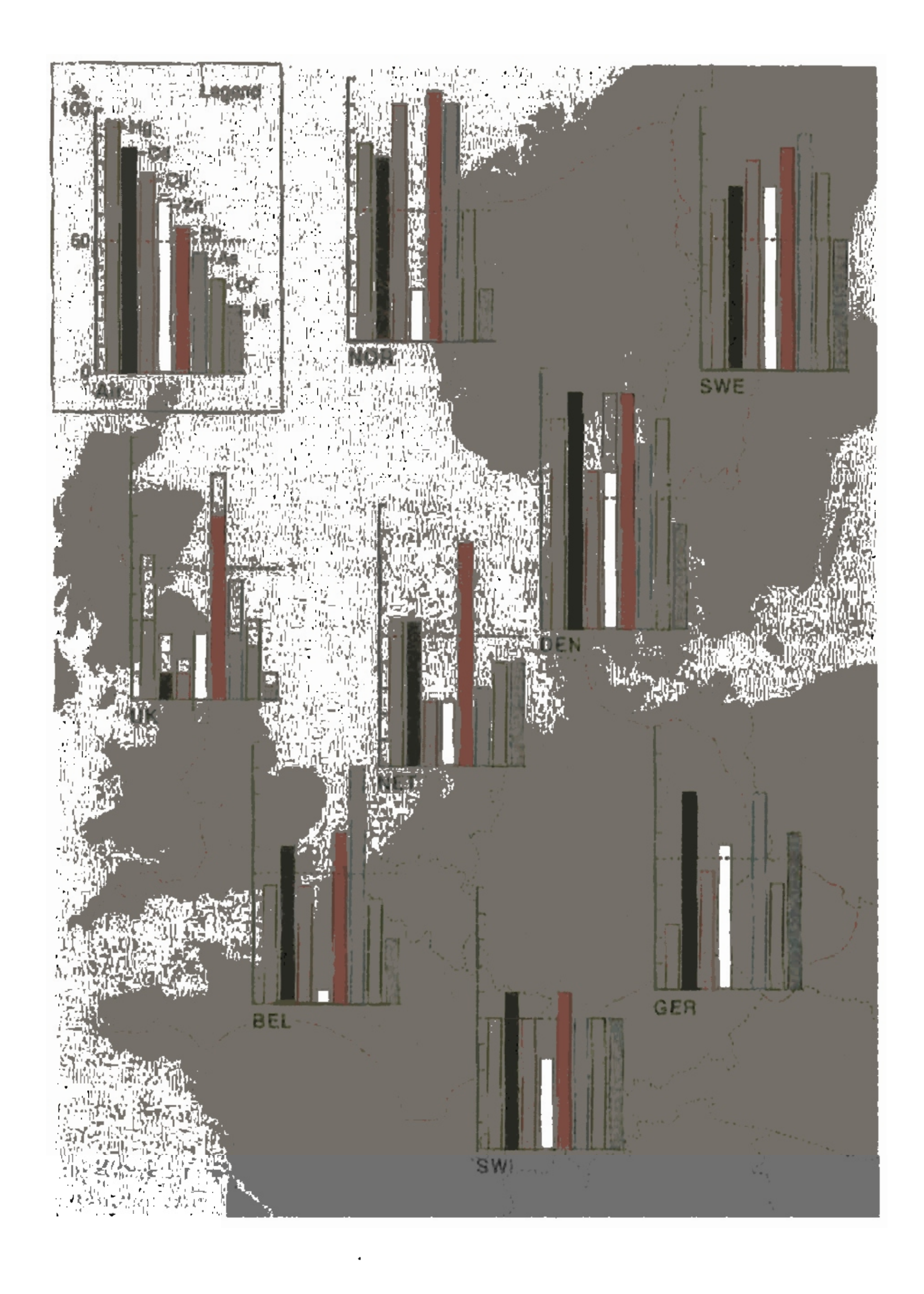


Tabelle 9

Rangfolge der Staaten entsprechend ihrem mengenmäßigen Beitrag zu den Schwermetallemissionen in die Atmosphäre in 1995 (Greenpeace 1995)

a) für absolute Eintragsmengen

Stoff	Rangfolge von höchsten (links) zu geringsten (rechts) Einträgen							
Quecksilber	D	UK	B	NL	DK	N	S	CH
Cadmium	UK	D	B	NL	CH	N	S	DK
Kupfer	UK	NL	DK	D	B	S	N	CH
Zink	UK	B	CH	D	NL	N	DK	S
Blei	UK	D	B	CH	NL	DK	S	N
Arsen	UK	D	B	DK	NL	S	N	CH
Chrom	UK	B	D	NL	S	DK	N	CH
Nickel	UK	D	B	N	NL	S	DK	CH

b) für Eintragsmenge pro Einwohner

Stoff	Rangfolge von höchsten (links) zu geringsten (rechts) Einträgen							
Quecksilber	B	UK	D	NL	DK	N	S	CH
Cadmium	UK	B	CH	D	N	NL	S	DK
Kupfer	DK	UK	B	NL	S	D	N	CH
Zink	UK	CH	B	DK	N	NL	S	D
Blei	UK	B	CH	DK	D	NL	S	N
Arsen	UK	DK	B	S	D	NL	N	CH
Chrom	UK	B	S	D	DK	NL	N	CH
Nickel	UK	N	B	D	NL	DK	S	CH

Tabelle 10

Rangfolge der Staaten entsprechend ihrem mengenmäßigen Beitrag zu den Einträgen von organischen Schadstoffen über Flüsse und Flußmündungen in 1995 (Greenpeace 1995)

a) für absolute Eintragsmengen

Stoff	Rangfolge von höchsten (links) zu geringsten (rechts) Einträgen							
Pentachlorphenol	NL	UK	DK	D	B	N	S	CH
Hexachlorbenzol	UK	NL	D	CH	N	DK	S	
Hexachlorbutadien ...	UK	D	CH	NL	N	DK	S	
Tetrachlorkohlenstoff .	UK	NL	D	B	S	**CH**	**N**	**DK**
Chloroform	UK	D	N	NL	CH	DK	S	
Tributylzinn und Triphenylzinn	B	N	DK	NL	S	UK	D	CH
Trichlorethylen	B	UK	N	DK	NL	S	D	CH
Tetrachlorethylen	UK	B	DK	N	NL	D	CH	S
Trichlorbenzol	UK	D	NL	CH	B	DK	S	
1,2-Dichlorethan	UK	D	NL	B	DK	**S**	**CH**	**N**
Trichlorethan	NL	UK	N	DK	D	CH	S	B

Frankreich berichtete keine Daten. Belgien berichtete für 3 Stoffe keine Daten, Norwegen für 1 Stoff, was die Leerstellen in der letzten Spalte bewirkt.
Die fettgedruckten Angaben zeigen an, daß diese Staaten den Stoff in der gleichen Größenordnung (Emissionen nahe Null) emittieren.

noch Tabelle 10

b) für Eintragsmenge pro Einwohner

Stoff	Rangfolge von höchsten (links) zu geringsten (rechts) Einträgen							
Pentachlorphenol	NL	UK	DK	**D**	**B**	**N**	**S**	**CH**
Hexachlorbenzol	UK	NL	CH	D	**N**	**DK**	**S**	
Hexachlorbutadien	UK	CH	D	NL	**N**	**DK**	**S**	
Tetrachlorkohlenstoff	UK	S	NL	B	N	D	CH	DK
Chloroform	UK	N	DK	CH	D	NL	S	
Tributylzinn und Triphenylzinn	DK	N	B	S	NL	UK	D	CH
Trichlorethylen	N	DK	B	S	NL	UK	CH	D
Tetrachlorethylen	DK	N	B	UK	NL	CH	S	D
Trichlorbenzol	UK	D	NL	CH	**B**	**DK**	**S**	
1,2-Dichlorethan	UK	DK	B	NL	D	S	CH	N
Trichlorethan	N	NL	DK	UK	S	CH	D	B

Frankreich berichtete keine Daten. Belgien berichtete für 3 Stoffe keine Daten, Norwegen für 1 Stoff, was die Leerstellen in der letzten Spalte bewirkt.
Die fettgedruckten Angaben zeigen an, daß diese Staaten den Stoff in der gleichen Größenordnung (Emissionen nahe Null) emittieren.

Tabelle 11

Rangfolge der Staaten entsprechend ihrem mengenmäßigen Beitrag zu den Emissionen organischer Schadstoffe in die Atmosphäre 1995 (Greenpeace 1995)

a) für absolute Eintragsmengen

Stoff	Rangfolge von höchsten (links) zu geringsten (rechts) Einträgen					
Pentachlorphenol	NL	DK	**D**	**B**	**S**	**CH**
Hexachlorbenzol	N	D	NL	**DK**	**S**	**CH**
Tetrachlorkohlenstoff	NL	B	N	**S**	**DK**	**D**
Trichlorethylen	D	B	DK	**NL**	**S**	**N**
Tetrachlorethylen	D	B	**NL**	**N**	**DK**	**S**
Trichlorbenzol	B	NL	**DK**	**N**	**S**	
Trichlorethan	D	NL	**DK**	**N**	**S**	**B**

b) für Eintragsmengen pro Einwohner

Stoff	Rangfolge von höchsten (links) zu geringsten (rechts) Einträgen					
Pentachlorphenol	NL	DK	**D**	**B**	**S**	**CH**
Hexachlorbenzol	N	D	NL	**DK**	**S**	**CH**
Tetrachlorkohlenstoff	NL	B	N	S	**DK**	**D**
Trichlorethylen	DK	D	S	B	**N**	**NL**
Tetrachlorethylen	B	D	DK	NL	**N**	**S**
Trichlorbenzol	B	NL	**DK**	**N**	**S**	
Trichlorethan	D	NL	DK	N	S	B

Frankreich und Großbritannien berichteten keine Daten. Die Schweiz berichtete Daten nur von 2 Stellen. Die fettgedruckten Angaben zeigen an, daß diese Staaten den Stoff in der gleichen Größenordnung (Emissionen nahe Null) emittieren.

3.5 Umsetzung des OSPAR-Ministerbeschlusses (1992) zur Reduzierung und Eliminierung von toxischen, persistenten und bioakkumulierbaren Stoffen bis zum Jahr 2000

3.5.1 Empfehlungen und Beschlüsse der Paris-Kommission

Die Paris-Kommission hat Empfehlungen und Beschlüsse zur Festlegung des Standes der Technik (BAT) bei spezifischen Punktquellen und der Anwendung der besten Umweltpraxis (BEP) bei bestimmten diffusen Quellen einschließlich Grenzwerten und Zeitplänen beschlossen. Seit dem OSPAR-Ministerbeschluß in 1992 zur Reduzierung und Eliminierung von toxischen persistenten und bioakkumulierbaren Stoffen wurden die in Tabelle 12 genannten Beschlüsse und Empfehlungen erarbeitet.

3.6 Umsetzung besonders dringlicher Maßnahmen

Die 4. INK listet in Anlage 2 eine ganze Reihe von besonders dringlichen Maßnahmen auf, die in Deutschland über die verschiedenen Gesetze und Verordnungen umgesetzt werden bzw. auf EU-Ebene über die EG-Richtlinien.

Tabelle 12

PARCOM-Beschlüsse und -Empfehlungen

PARCOM-Beschluß/Empfehlung	Titel
PARCOM-Beschluß 92/1	zur Reduzierung der Einträge von chlorierten organischen Substanzen aus der Produktion von gebleichtem Sulfatzellstoff und Sulfitzellstoff
PARCOM-Beschluß 92/2	zur Verwendung ölhaltiger Bohrschlämme
PARCOM-Beschluß 92/3	zur schrittweisen Beseitigung von CB und gefährlichen PCB-Ersatzstoffen
PARCOM-Beschluß 92/4	zur schrittweisen Einstellung der Verwendung von Hexachlorethan in der verarbeitenden Aluminiumindustrie und in der herstellenden Aluminiumindustrie mit integrierten Gießereien
PARCOM-Empfehlung 92/3	betreffend die Verschmutzungsbegrenzung aus neuen verarbeitenden Stahlproduktionsbetrieben und Polling Mills Walzwerken
PARCOM-Empfehlung 92/4	zur Reduzierung der Emissionen aus der Galvanik-Industrie
PARCOM-Empfehlung 92/5	betreffend BAT in der pharmazeutischen Industrie
PARCOM-Empfehlung 92/6	zu BAT für Produktionswasser-Management auf Offshore-Anlagen der Gas- und Ölförderung
PARCOM-Empfehlung 92/7	zur Reduktion der Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft in Gebiete, in denen diese Einträge direkt oder indirekt Verschmutzung verursachen können
PARCOM-Empfehlung 92/8	zu Nonylphenolethoxylaten
PARCOM-Beschluß 93/1	zur Einstellung der Anwendung von Hexachlorethan in der Nichteisen-Metallindustrie
PARCOM-Empfehlung 93/1	betreffend die Verschmutzungsreduzierung von bestehenden herstellenden Eisen- und Stahlproduktionsanlagen
PARCOM-Empfehlung 93/2	zur weiteren Beschränkung des Quecksilberabfalls aus Zahnarztpraxen
PARCOM-Empfehlung 93/3	zur Erarbeitung nationaler Aktionspläne und BEP für die Reduktion des Eintrags von Pestiziden aus der Landwirtschaft in die Umwelt
PARCOM-Empfehlung 93/4	zur Einstellung der Verwendung von kationischen Detergenzien DTDMAC, OSDMAC und DHTDMAC in Weichspülern
PARCOM-Empfehlung 93/5	betreffend die Zunahme von radioaktiven Einleitungen aus nuklearen Wiederaufbereitungsanlagen
PARCOM-Beschluß 94/1	zu Substanzen/Gemischen, die von der Offshore-Industrie angewandt und eingeleitet werden
PARCOM-Empfehlung 94/1	zu BAT bei neuen Aluminiumelektrolyseanlagen
PARCOM-Empfehlung 94/2	zu BAT und BEP bei der integrierten und nicht-integrierten Sulfitzellstoffindustrie
PARCOM-Empfehlung 94/3	zu BAT und BEP bei der integrierten und nicht-integrierten Sulfatzellstoffindustrie
PARCOM-Empfehlung 94/4	zu BAT für die organische chemische Industrie
PARCOM-Empfehlung 94/5	betreffend BAT und BEP für Naßprozesse in der textilverarbeitenden Industrie

noch Tabelle 12

noch PARCOM-Beschlüsse und -Empfehlungen

PARCOM-Beschluß/Empfehlung	Titel
PARCOM-Empfehlung 94/6	zu BEP bei der Eintragsreduktion von potentiell toxischen Chemikalien aus der Aquakulturanwendung
PARCOM-Empfehlung 94/7	zur Erarbeitung nationaler Aktionspläne und BEP zur Reduzierung der Einträge von Pestiziden aus der Landwirtschaft in die Umwelt
PARCOM-Empfehlung 94/8	betreffend Umweltschäden durch Einleitungen radioaktiver Substanzen
PARCOM-Empfehlung 94/9	betreffend das Management von verbrauchtem Nuklearbrennstoff
PARCOM-Beschluß 95/1	zur Einstellung der Verwendung von kurzkettigen chlorierten Paraffinen
PARCOM-Beschluß 95/2	zu Einleitungen und Emissionsgrenzwerten für die integrierte und nicht-integrierte Sulfitzellstoffindustrie
PARCOM-Beschluß 95/3	zu Einleitungen und Emissionsgrenzwerten für die integrierte und nicht-integrierte Sulfatzellstoffindustrie
Gemeinsame OSCOM- und PARCOM-Empfehlung 95/1	zum Joint Assessment and Monitoring Programme
OSCOM-Beschluß 95/1	zur Einbringung von Offshore-Plattformen

PARCOM-Beschluß/Empfehlung	Titel	Minderungsziel
PARCOM-Beschluß 96/1	zur Einstellung der Anwendung von Hexachlorethan (HCE) in der Nichteisen-Metallindustrie	Alle Anwendungen von HCE in der Aluminiumindustrie und anderer Nichteisenmetallindustrie sollen bis spätestens 31. Dezember 1997 eingestellt werden
PARCOM Beschluß 96/2	zur Einstellung von Prozessen, die molekulares Chlor (Cl_2) in der Bleichung von Sulfatzellstoff und Sulfitzellstoff anwenden	Prozesse, die molekulares Chlor in der Bleichung von Sulfatzellstoff und Sulfitzellstoff anwenden, sollen bis 1. Januar 1998 vollständig eingestellt werden
PARCOM-Beschluß 96/3	zu einem harmonisierten verbindlichen Kontrollsystem für die Anwendung und Verringerung der Ableitung von Offshore-Chemikalien	Richtlinie für die Bewertung und Regulierung von Offshore-Chemikalien für eine Probezeit von 2 Jahren
PARCOM-Empfehlung 96/1	zur Besten Verfügbaren Technik und Besten Umweltpraxis für existierende Elektrolyseanlagen	BAT und BEP-Maßnahmen, die ab 1. Januar 2005 für existierende Anlagen gelten
PARCOM-Empfehlung 96/2	zur Besten Verfügbaren Technik für die Herstellung von Vinylchloridmonomeren	BAT-Maßnahme für die Herstellung von VCM oder seinem Zwischenprodukt EDC, die ab dem 1. Januar 2002 für bestehende Anlagen gelten
PARCOM-Empfehlung 96/3	zur Besten Verfügbaren Technik für die Herstellung von Suspensions-PVC aus Vinylchloridmonomeren	BAT-Maßnahmen für die Herstellung von S-PVC aus VCM, die ab dem 1. Januar 1997 für neue Anlagen und ab dem 1. Januar 2002 für bestehende Anlagen gelten
PARCOM-Empfehlung 96/4	zur Einstellung der Anwendung von Ein-Komponenten-Teeranstrichen für Binnenschiffe	Grenzwerte für PAK-Konzentrationen in Ein-Komponenten-Teeranstrichen, die ab dem 31. Dezember 1998 nicht mehr angewandt werden sollen
PARCOM-Beschluß 97/1	zu Substanzen/Gemischen, die in der Offshoreindustrie angewandt und eingeleitet werden	Liste von Stoffen, deren Einleitung von Offshoreanlagen strenger nationaler Kontrolle unterliegen.
PARCOM-Empfehlung 97/12	zu Referenzwerten für Abwasser von Naßverfahren in der textilverarbeitenden Industrie	Abwasserreferenzwerte für Metalle, Biozide und halogenierte Substanzen.

3.6.1 § 7a Wasserhaushaltsgesetz und darauf gestützte Abwasservorschriften

Seit dem 1. Januar 1987 – dem Inkrafttreten der 5. Novelle zum Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 25. Juli 1986 – sind gefährliche Stoffe im Abwasser mit den Möglichkeiten des Standes der Technik zu vermeiden oder zu vermindern (§ 7a WHG). Die Bundesregierung hat jedoch keine technischen Standards vorgeschrieben, sondern legt die Schadstoffbegrenzungen nach dem Stand der Technik für ganze Branchen fest. Die Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen können optimiert werden. Durch eine Auswahl der zu begrenzenden Parameter oder durch die Festlegung von Leit-, Summen- und Wirkparametern kann der Meß- und Überwachungsaufwand klein gehalten und eine effektive Schadstoffreduzierung erzielt werden.

Ursprünglich sind die Anforderungen des Standes der Technik in Verwaltungsvorschriften gefaßt worden. Seit der 6. Novelle des WHG vom 12. November 1996 ist statt dessen die Rechtsform der Verordnung zu wählen. Die Abwasserverordnung wurde dementsprechend am 21. März 1997 erlassen. Die Abwasserverordnung enthält bisher noch keine Vollregelung der Emissionsbegrenzung für alle Branchen, sondern regelt lediglich die allgemeinen Grundsätze und das Verfahren sowie in Anhängen Grenzwerte für vier Bereiche: Häusliches und kommunales Abwasser, Metallbearbeitung und Metallverarbeitung, Alkalichloridelektrolyse und Verwendung gefährlicher Stoffe. Für die übrigen Bereiche gelten die Verwaltungsvorschriften fort; sie werden jedoch sukzessive in die Abwasserverordnung überführt.

Tabelle 13 enthält eine Übersicht über die Regelung der Abwasserverordnung und der fortbestehenden Abwasserverwaltungsvorschriften. § 7a Abs. 2 WHG ermöglicht eine Differenzierung der Anforderungen an die Emissionsbegrenzung zwischen neuen und bestehenden Einleitungen. Für bestehende Einleitungen können in der Abwasserverordnung abweichende Anforderungen festgelegt werden, wenn und soweit die Anpassung unverhältnismäßig wäre. Die Länder können im Einzelfall weitergehende Anforderungen als in den Verwaltungsvorschriften festlegen oder die Einleitung ganz untersagen. Strengere Anforderungen müssen aber besonders begründet werden, sei es, daß eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit durch Auflagen oder durch öffentliche Maßnahmen nicht verhütet oder ausgeglichen werden kann, sei es, daß dies aus Bewirtschaftungsgründen erforderlich ist.

Tabelle 13

Übersicht über Herkunftsbereiche etc. der Abwasserverordnung bzw. Verwaltungsvorschriften nach § 7a WHG

(Anforderungen nach dem Stand der Technik; Stand: Ende 1997)

Herkunftsbereich	Datum der Veröffentlichung	Parameter	Sonstiges*)
1: Gemeinden	25. März 1997	CSB, BSB (bis 5 000 EGW) CSB, BSB, NH_4-N (5 000–10 000 EGW) CSB, BSB, NH_4-N, $N_{ges.}$, P (ab 10 000 EGW)	
2: Braunkohle-Brikettfabrikation	31. Juli 1996	CSB, AFS	
3: Milchverarbeitung	31. Juli 1996	CSB, BSB, NH_4-N, P	Denitr., wenn Abwassermenge größer 500 m^3
4: Ölsaatenaufbereitung, Speisefett- und Speiseölraffination	17. März 1981	CSB, BSB, ASS, ESt.	
5: Herstellung von Obst- und Gemüseprodukten	31. Juli 1996	CSB, BSB, NH_4-N, P	
6: Herstellung von Erfrischungsgetränken und Getränkeabfüllung	31. Juli 1996	CSB, BSB, P	
7: Fischverarbeitung	31. Juli 1996	CSB, BSB, NH_4-N, $N_{ges.}$, P	
8: Kartoffelverarbeitung	31. Juli 1996	CSB, BSB, NH_4-N, P	Denitr. (s. Milchverarb.)
9: Herstellung von Beschichtungsstoffen und Lackharzen	31. Juli 1996	CSB, BSB, AOX, LHKW, GF, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, Zn, Sn, Ba	
10: Fleischwirtschaft	31. Juli 1996	CSB, BSB, NH_4-N, P	Denitr. (s. Milchverarb.)
11: Brauereien	31. Juli 1996	CSB, BSB, NH_4-N, P	Denitr. (s. Milchverarb.)

*) Unter „Sonstiges" fallen weiterhin eine Reihe von allgemeinen Anforderungen an Stoffeinsatz und Produktionstechnik. Diese sind für den jeweiligen Herkunftsbereich spezifisch, aber an dieser Stelle nicht aufgeführt. Sie können jedoch direkt den entsprechenden Anhängen der Abwasserverordnung bzw. Verwaltungsvorschriften entnommen werden.

noch Tabelle 13

noch: Übersicht über Herkunftsbereiche etc. der Abwasserverordnung bzw. Verwaltungsvorschriften nach § 7a WHG

Herkunftsbereich	Datum der Veröffentlichung	Parameter	Sonstiges*)
12: Herstellung von Alkohol und alkoholischen Getränken	31. Juli 1996	CSB, BSB, NH_4-N, P	Denitr. (s. Milchverarb.)
13: Holzfaserplatten	31. Juli 1996	CSB, BSB, AOX, GF, Phenolindex	
14: Trocknung pflanzl. Produkte für die Futtermittelherstellung	31. Juli 1996	CSB, BSB	
15: Herstellung von Hautleim, Gelatine und Knochenleim	31. Juli 1996	CSB, BSB, NH_4-N, P	Denitr. (s. Milchverarb.)
16: Steinkohleaufbereitung	31. Juli 1996	CSB, AFS	
17: Herstellung keramischer Erzeugnisse	31. Juli 1996	CSB, AFS, Pb, Cd, $Cr_{ges.}$, Co, Cu, Ni, Zn	
18: Zuckerherstellung	31. Juli 1996	CSB, BSB, NH_4-N, $N_{ges.}$,P	
19: (Teil A) Zellstofferzeugung	18. Mai 1989	CSB, BSB, AOX, GF	
19: (Teil B) Herstellung von Papier und Pappe	31. Juli 1996	CSB, BSB, $N_{ges.}$, AFS, P, AOX	
20: Tierkörperbeseitigung	10. November 1986	CSB, BSB, ASS, AOX, GF	Verwaltungs-vorschr. wird z. Z. überarbeitet
21: Mälzereien	31. Juli 1996	CSB, BSB,	
22: Mischabwasser	31. Juli 1996	CSB, $N_{ges.}$, P, Fluorid, AOX, Hg, Cd, Cu, Ni, Pb, $Cr_{ges.}$, CrVI, Zn, Sn	LHKW-Regelung, wenn im Abwasser vorhanden
23: Herstellung von Calciumcarbid	19. Mai 1982	ASS, GF, Cyanid, wirksames Chlor	
24: (Teil A) Eisen- und Stahlerzeugung	31. Juli 1996	CSB, Fe, KW, NO2-N, P, Fluorid, AOX, Cr, CrVI, Cu, Zn, Sn, Pb, Cyanid, GF	
24: (Teil B) Eisen-, Stahl- und Tempergießerei	31. Juli 1996	CSB, Fe, KW, Phenolindex, Cyanid, GF, AOX, As, Cd, Pb, Cr, Cu, Ni, Zn	
25: Lederherstellung, Pelzveredelung, Lederfaserstoffherstellung	31. Juli 1996	CSB, BSB, NH_4-N, P, Sulfid, CrVI, $Cr_{ges.}$, LHKW, GF, AOX	
26: Steine und Erden	31. Juli 1996	CSB, AFS, AOX, CrVI, $Cr_{ges.}$	
27: Erzaufbereitung	3. März 1983	CSB, ASS, AFS, Fe, Zn, Pb, Zn, Cyanid, GF	
28: Melasseverarbeitung	13. September 1983	CSB, BSB, ASS	
29: Fischintensivhaltung	13. September 1983	CSB, BSB, ASS	
30: Sodaherstellung	31. Juli 1996	CSB, NH_4-N, AFS, Chlorid, GF, Hg, Cd, Cu, Ni, Pb, Cr	
31: Wasseraufbereitung, Kühlsysteme, Dampferzeugung	31. Juli 1996	CSB, P, AFS, AOX, Chlor, As, N_{ges}, Hydrain, freies Chlor, Zn, Cr, Cd, Cu, Pb, Ni,V, GL	Einsatzverbot von Cr, Hg, Nitrit, metallorg. Verbindungen etc.
32: Arzneimittel	5. September 1984	CSB, BSB, ASS, GF	
33: Herstellung von Perboraten	5. September 1984	CSB, ASS, Bor, GF	
34: Herstellung von Bariumverbindungen	5. September 1984	CSB, ASS, GF, Barium, Sulfid	
35: Hochdisperse Oxide	5. September 1984	ASS, wirksames Chlor, Chlorid, GF	
36: Herstellung von Kohlenwasserstoffen	31. Juli 1996	CSB, BSB, $N_{ges.}$, P, $KW_{ges.}$, Phenolindex, AOX, Sulfide u. Mercaptane, Benzol u. Homologe	

*) Unter „Sonstiges" fallen weiterhin eine Reihe von allgemeinen Anforderungen an Stoffeinsatz und Produktionstechnik. Diese sind für den jeweiligen Herkunftsbereich spezifisch, aber an dieser Stelle nicht aufgeführt. Sie können jedoch direkt den entsprechenden Anhängen der Abwasserverordnung bzw. Verwaltungsvorschriften entnommen werden.

noch Tabelle 13

noch: Übersicht über Herkunftsbereiche etc. der Abwasserverordnung bzw. Verwaltungsvorschriften nach § 7 a WHG

Herkunftsbereich	Datum der Veröffentlichung	Parameter	Sonstiges*)
37: Herstellung organischer Pigmente	31. Juli 1996	CSB, NH_4-N, Chlorid, Sulfat, Sulfit, Fe, Anilin, Cyanid, GF, Ba, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, Hg, Zn	
38: Textilherstellung	5. September 1984	CSB, BSB, ASS, AFS, NH_4-N, GF, Zn, Cu, Cr, Sulfid, Sulfit, KW, Chlor	
39: Nichteisenmetall-herstellung	31. Juli 1996	CSB, Fe, Al, Chlor, Fluorid, KW, AOX, HCB, Cyanid, GF, Cd.,Hg, Zn, As, Ag,Tl, Pb, Cu, Ni, Cr, CrVI, Co, Sn	
40: Metallbearbeitung, Metallverarbeitung	25. März 1997	CSB, NH_4-N, NO_2-N, KW, Fe, P, Fluorid, GF, AOX, As, Chlor, Cyanid, Se, Ag, Sulfid, Al, Pb, Cd, Cr, CrVI, Co, Cu, Ni, Hg, Zn, Sn	
41: Herst. und Verarb. von Glas und künstlichen Mineralfasern	31. Juli 1996	CSB, AFS, Sulfat, Fluorid, Sb, Pb, Cu, Ni, Cr, As, Ba, Cd	
42: Alkalichloridelektrolyse	25. März 1997	CSB, Hg, Sulfid, GF, Hg, AOX	
43: Herst. v. Chemiefasern, Folien, Schwammtuch nach d. Viskoseverf. sowie Celluloseacetatverf.	31. Juli 1996	CSB, BSB, NH_4-N, P, Sulfid, Zn, Cu, AOX, GF	
44: Herst. von mineralischen Düngemitteln außer Kali	5. September 1984	CSB, Cd, NH_4-N, N aus Nitrat, P aus Phosphaten, Fluorid	
45: Erdölverarbeitung	31. Juli 1996	CSB, BSB, NH_4-N, P, KW, Phenolindex, AOX, Sulfide u. Mercaptane, Cyanid	
46: Steinkohleverkokung	31. Juli 1996	BSB, N, $N_{ges.gebunden}$ P, Phenolindex, Cyanid, Benzol u. Derivate, Sulfid, PAK, GF	CSB ist um mindestens 90 % zu vermindern
47: Wäsche von Rauchgasen aus Feuerungsanlagen	31. Juli 1996	CSB,AFS, Cd, Hg, Cr, Ni, Cu, Pb, Zn, Sulfat, Fluorid, Sulfid,	
48: Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe	25. März 1997	Hg, Cd, HCH, Endosulfan, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin, Asbest, $CHCl_3$, CCl_4, HCB, HCBd	DDT u. PCP darf nicht eingeleitet werden
49: Mineralölhaltiges Abwasser	31. Juli 1996	KW	
50: Zahnbehandlung	31. Juli 1996	Hg	Amalgamfracht ist um 95 % zu verringern
51: Oberirdische Ablagerung von Abfällen	31. Juli 1996	CSB, BSB, $N_{ges.}$, P, KW, NO_2-N, AOX, As, Hg, Cd, Cr, Ni, Pb, Cu, Zn, Cyanid, GF, Sulfid, GL, GD	
52: Chemischreinigung	31. Juli 1996	AOX	
53: Fotografische Prozesse (Silberhalogenid-Fotografie)	31. Juli 1996	AOX, Ag, $Cr_{ges.}$, CrVI, Sn, Hg, Cd, Cyanid	
54: Herst. von Halbleiter-bauelementen	31. Juli 1996	LHKW, Schwermetalle, Sulfid, Cyanid, Se, GF; freies Chlor, As, AOX, Benzol u. Homologe	
55: Wäschereien	in Endabstimmung	CSB, BSB, N_{ges}, P, AOX, KW, As, Cu, Cr Ni, Pb, Cd, Hg, Zn	
56: Herst.von Druckformen, Druck- u. grafischen Erzeugnissen	in Endabstimmung	CSB, BSB, P, $N_{ges.}$, KW, Fe, AI, Benzol u. Derivate, GF, AOX, Ag,	Organische Komplexbildner bedingt einsetzbar
57: Wollwäschereien	in Endabstimmung	CSB, BSB, $N_{ges.}$, P, GF, GD	

*) Unter „Sonstiges" fallen weiterhin eine Reihe von allgemeinen Anforderungen an Stoffeinsatz und Produktionstechnik. Diese sind für den jeweiligen Herkunftsbereich spezifisch, aber an dieser Stelle nicht aufgeführt. Sie können jedoch direkt den entsprechenden Anhängen der Abwasserverordnung bzw. Verwaltungsvorschriften entnommen werden.

Abkürzungen:

AFS	Abfiltrierbare Stoffe
ASS	Absetzbare Stoffe
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene
BSB	Biochemischer Sauerstoffbedarf
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
EGW	Einwohnergleichwert (= 60 g BSB5/E × d)
ESt	Extrahierbare Stoffe
GD	Daphniengiftigkeit
GF	Fischgiftigkeit
GL	Leuchtbakteriengiftigkeit
KW	Kohlenwasserstoffe
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Die allgemeine Rahmen-Verwaltungsvorschrift über Mindestanforderungen an das Einleiten von Abwässern wurde im Januar 1994 und im September 1995 für folgende Herkunftsbereiche fortgeschrieben oder neu erlassen:

- Herstellung von Holzfaserplatten
- Wasseraufbereitung, Kühlsysteme, Dampferzeugung
- fotografische Prozesse (Silberhalogenid-Fotografie)
- Mischabwasser (chemische Industrie)
- Herstellung anorganischer Pigmente

Die Verwaltungsvorschrift für Abwässer der chemischen Industrie (Mischabwasser) setzt ein deutliches Zeichen weg von der „End-of-Pipe"-Technologie hin zu umweltschonender Produktion sowie Abwasservermeidung und -behandlung am Ort des Entstehens. Durch die Festlegung strenger Anforderungen an die Einleitung von gefährlichen Stoffen und Stickstoff wird die Gewässerbelastung weiter verringert werden. Vor allem die Belastung mit AOX, ein Maß für gefährliche Stoffe, wie z.B. organische Halogenverbindungen, wird durch die Umsetzung dieser Verwaltungsvorschrift um über 50 % gesenkt werden. Es wird zudem bewirkt, daß die Einhaltung der Grenzwerte nicht nur durch nachgeschaltete Abwasserreinigungstechniken, sondern mehr und mehr durch umweltschonende produktionsintegrierte Maßnahmen erreicht werden kann. Der Einsatz integrierter Produktionsverfahren, bei denen unerwünschte Belastungen gar nicht erst entstehen, wird hierdurch entscheidend gefördert.

Für die Abwassereinleitungen aus der Herstellung anorganischer Pigmente werden strenge Anforderungen, insbesondere an die innerbetriebliche Vermeidung und Vorbehandlung von Schwermetallen, gestellt.

Für die Abwassereinleitungen aus kommunalen Kläranlagen wird die Denitrifikation mit strengen Anforderungen an die Reduzierung des Gesamtstickstoffs vorgeschrieben. Damit können allein im kommunalen Bereich mehr als 175 000 Tonnen Stickstoff jährlich von den Gewässern ferngehalten werden.

Die geschilderten Abwasserverwaltungsvorschriften tragen insgesamt wesentlich dazu bei, daß die 50%-Reduzierung der Schadstoffeinträge erreicht werden kann.

Von den speziellen, in Anlage 1 B der Ministererklärung aufgelisteten Maßnahmen sind einige abwasserrelevant. Insoweit ergibt sich folgendes Bild:

Der Beschluß der 3. INK zur Begrenzung der chlororganischen Stoffe im Abwasser der Zellstoffindustrie wurde in der Bundesrepublik Deutschland durch die Anforderungen der 19. Abwasser-Verwaltungsvorschrift vom 18. Mai 1989 rechtlich umgesetzt. Der AOX-Grenzwert von 1 kg/t Zellstoff wird mittlerweile von den deutschen Zellstoffwerken in den alten Bundesländern durch den Verzicht auf chlorhaltige Chemikalien bei der Bleiche erheblich unterschritten. AOX spielt in den deutschen Sulfitzellstoffwerken praktisch keine Rolle mehr. Im Abwasser der Herstellung von holzfreien Papieren und Pappen (auf Zellstoffbasis) ist der eingesetzte, mit Chlor gebleichte importiert Sulfat-Zellstoff eine wesentliche Quelle der AOX-Frachten.

Mit Inkrafttreten des Anhangs 45 zur Rahmen-Abwasser-Verwaltungsvorschrift (Erdölverarbeitung) wurden für die Raffinerien Anforderungen hinsichtlich Kohlenwasserstoff-Konzentrationen festgelegt, die über die dem INK-Beschluß zugrunde liegende Empfehlung 89/5 der Paris-Kommission hinausgehen.

Die allgemeinen Regelungen der PARCOM-Empfehlung bezüglich Getrennthaltung von Kühlwasser entsprechend den Regelungen in der Rahmen-Abwasser-Verwaltungsvorschrift (Vermischungsverbot) und die allgemeinen Regelungen zur Ableitung und Behandlung von Kühlwasser müssen im Rahmen des Länder-Vollzugs (Einleitungsbescheide) umgesetzt werden.

Nach den Vorschriften zu § 7a WHG in Verbindung mit Anhang 50 zur Rahmen-Abwasser-Verwaltungsvorschrift, muß seit dem 1. Januar 1990 das bei der Zahnbehandlung ins Abwasser gelangende Amalgam, das aus Quecksilber, Silber, Zinn oder Kupfer besteht, zu 95 % aus dem Abwasser entfernt werden. Diese Forderung gilt als erfüllt, wenn typgeprüfte Amalgamabscheider, die mindestens 95 % Abscheidewirkung erbringen, eingebaut und ordnungsgemäß betrieben und gewartet werden. Bisher sind bereits 47 000 Amalgamabscheider in der Bundesrepublik Deutschland in Betrieb.

Die nationale Umsetzung der Kommunalabwasser-Richtlinie 91/271/EWG erfolgte durch Anhang I „Häusliches und Kommunales Abwasser" der Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung) vom 21. März 1997. Hinsichtlich der Überwachungs- und Probenahmemodalitäten hat Deutschland eine Referenzmethode gemäß Anhang 1, Abschnitt D der Richtlinie gewählt. Zur Frage, ob die nationale Überwachungsmethode der europäischen Überwachungsmethode gleichwertig ist, konnte im Rahmen eines Forschungsvorhaben nachgewiesen werden, daß die Anforderungen des Anhangs 1 den europäischen Anforderungen mindestens gleichwertig sind.

Gemäß Artikel 17, Abs. 3 der Richtlinie muß die Bundesregierung der Kommission alle zwei Jahre über die Umsetzung der Richtlinie berichten. Ende 1994 wurde der 1. Bericht vorgelegt und 1998 wird der 2. Bericht der Bundesregierung über Programme nach Artikel 17 der Kommission vorgelegt werden.

3.6.2 Abwasserabgabengesetz

Das Abwasserabgabengesetz (AbwAG) von 1976 (zuletzt novelliert 1994) sieht vor, daß für das direkte Einleiten von Abwasser in ein Gewässer eine Abgabe gezahlt wird. Die Abgabe ist die einzige bundesweit erhobene Umweltabgabe mit Lenkungsfunktion. Durch sie wird das Verursacherprinzip in der Praxis zur Anwendung gebracht, da Direkteinleiter zumindest für einen Teil der Kosten der Inanspruchnahme des Umweltmediums Wasser aufkommen müssen. Die Abgabe richtet sich nach der Menge und der Schädlichkeit bestimmter eingeleiteter Inhaltsstoffe (siehe Tabelle 14).

Tabelle 14

Schadstoffe und Schadeinheiten nach dem Abwasserabgabengesetz

Bewertete Schadstoffe und Schadstoffgruppen	Einer Schadeinheit entsprechen jeweils folgende volle Meßeinheiten
Oxidierbare Stoffe in chemischen Sauerstoffbedarf (CSB)	50 Kilogramm Sauerstoff
Phosphor	3 Kilogramm
Stickstoff	25 Kilogramm
Organische Halogenverbindungen als adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX)	2 Kilogramm Halogen, berechnet als organisch gebundenes Chlor
Metalle und ihre Verbindungen:	
Quecksilber	20 Gramm Metall
Cadmium	100 Gramm Metall
Chrom	500 Gramm Metall
Nickel	500 Gramm Metall
Blei	500 Gramm Metall
Kupfer	1 000 Gramm Metall
Giftigkeit gegenüber Fischen	3 000 Kubikmeter Abwasser geteilt durch Verdünnungsfaktor GF, bei dem Abwasser im Fischtest nicht mehr giftig ist.

Die Abgabe pro Schadeinheit wurde von zunächst 12 DM im Jahre 1981 in mehreren Schritten bis auf 60 DM seit dem Jahr 1993 erhöht. Seit 1. Januar 1997 liegt sie bei 70 DM pro Schadeinheit. Durch die Abgabe sollen ökonomische Anreize geschaffen werden, möglichst weitgehend Abwassereinleitungen zu vermindern. Deshalb sieht das AbwAG auch Ermäßigungen des Abgabesatzes für die Fälle vor, in denen der Abgabepflichtige gewisse Mindestanforderungen erfüllt. Außerdem können bestimmte Investitionen zur Verbesserung der Abwasserbehandlung mit der Abgabe verrechnet werden.

Die Abwasserabgabe ist an die Bundesländer zu entrichten. Sie ist zweckgebunden für Maßnahmen der Gewässerreinhaltung zu verwenden.

3.6.3 Chemikaliengesetz

Nach § 17 des Chemikaliengesetzes (ChemG) besteht die Möglichkeit, die Herstellung, das Inverkehrbringen oder die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe und Zubereitungen oder von Erzeugnissen, die derartige Stoffe oder Zubereitungen enthalten, zu verbieten oder zu beschränken, wenn dies zum Schutz von Mensch oder Umwelt erforderlich ist. Von dieser Ermächtigung hat die Bundesregierung durch verschiedene Verbotsverordnungen Gebrauch gemacht.

Am 1. August 1990 ist die erste Novellierung des Chemikaliengesetzes in Kraft getreten. Die Eingriffsmöglichkeiten für Verbote und Beschränkungen nach § 17 ChemG sind durch Verknüpfung mit dem Vorsorgeprinzip erleichtert worden. Außerdem können danach auch Verbote im Hinblick auf die Entwicklung von weniger gefährlichen Ersatzstoffen erfolgen. Bestandteil des Chemikaliengesetzes sind Mitteilungspflichten des Herstellers oder Importeurs über isolierte Zwischenprodukte und Exportstoffe sowie über gefährliche Eigenschaften von Zubereitungen und Erzeugnisse, die bestimmte gefährliche Stoffe oder Zubereitungen enthalten oder freisetzen können. Insgesamt sind im Chemikaliengesetz die Grundlagen für einen erheblichen Ausbau der Untersuchungs- und Informationspflichten der Hersteller und Importeure chemischer Produkte enthalten, wodurch das Gesetz einen vorsorgenden Schutzcharakter erhält.

Nachdem am 30. April 1992 die 7. Änderungsrichtlinie 92/32/EWG in Kraft getreten war, wurde diese in der Bundesrepublik Deutschland durch die zweite Novelle des Gesetzes zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz) vom 25. Juli 1994 (BGBl. I vom 29. Juli 1994, S. 1703) in nationales Recht transformiert.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber dem ChemG in der Fassung von 1990 sind:

- Stoffe, die in Mengen von weniger als 1 000 kg pro Hersteller jährlich in Verkehr gebracht werden, unterliegen der eingeschränkten Anmeldepflicht.
- Vor der Durchführung von Tierversuchen im Rahmen einer Anmeldung oder Mitteilung ist eine Anfrage bei der Anmeldestelle notwendig, um unnötige Tierversuche zu vermeiden.
- Erweiterung der Grundstufenprüfung.
- Verfahrensrechtliche Erleichterungen für den Anmelder.

Die Bewertungen werden auf der Grundlage der sogenannten Risikobewertungsrichtlinie für neue Stoffe (RL 93/67/EWG vom 20. Juli 1993) durchgeführt. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgt durch einen gleitenden Verweis im ChemG.

Die praktische Umsetzung und nähere Ausfüllung der Vorgaben zu Risikobewertung erfolgt durch das auf EU-Ebene erarbeitete „Technical Guidance Document". Diese Risikobewertung berücksichtigt keine Meeresgewässer.

Chemikalienverbotsverordnung und Gefahrstoffverordnung

Die einzelnen Verbotsverordnungen wurden in der ChemikalienverbotsVO (ChemVerbV) zusammengefaßt (vom Oktober 1993, BGBl. I, S. 1720) zuletzt geändert durch Gesetz vom 19. Juli 1994 (BGBl. I, S. 1151).

Die ChemVerbotsV regelt das Inverkehrbringen, die GefahrstoffV die Verwendung und den Umgang.

In diesem Zusammenhang ist auch die am 25. April 1996 (BGBl. I, S. 662) verabschiedete Chemikalien-Straf- und Bußgeldverordnung (ChemStrOW.-V) zu nennen, mit der die Einhaltung der FCKW-Richtlinie Nr. 3093/94, der Export-Import-VO Nr. 2455/92 und der AltstoffVO Nr. 793/93 bußgeldbewehrt wurden.

Cadmium (Abschnitt 18 der ChemVerbotsV, Anhang IV Nr. 17 der Gef. StoffV)

Mit der Richtlinie 91/338/EWG hat die EG im Juni 1991 eine Regelung für die Verwendung von Cadmium als Pigment und Stabilisator in Kunststoffen erlassen. So dürfen Cadmium-Pigmente heute nicht mehr für PVC und einige andere Kunststoffe und seit Dezember 1995 für alle anderen technisch wichtigen Kunststoffe verwendet werden. Seit Juni 1994 gilt das Verbot von Cadmium als Stabilisator in vielen PVC-Produkten mit der Ausnahme von Fensterprofilen. Die EG-Richtlinie wurde im Oktober 1993 im Rahmen der Chemikalien-Verbotsverordnung und der Gefahrstoffverordnung in deutsches Recht übernommen. Derzeit läuft die Verwendung von Cadmium als Stabilisator für Fensterprofile aus PVC aus.

Einsatzmengen: ca. 5 500 t für 1973–1989,
ca. 240 t für 1990,
ca. 57 t für 1994.

Arsenverbindungen (Abschnitt 10 der ChemVerbotsV, Anhang IV Nr.3 der Gef.StoffV)

Für Arsen gelten in der Bundesrepublik Deutschland folgende Verbote nach der Gefahrstoffverordnung, die auf der Umsetzung von EG-Richtlinien beruhen:

- Bestimmte arsenhaltige Gefahrstoffe mit einem Massengehalt von mehr als 0,3 vom Hundert Arsen dürfen in Farbmitteln sowie zu einigen anderen Zwecken nicht verwendet werden.
- Arsenverbindungen und Zubereitungen, die Arsenverbindungen enthalten, dürfen nicht als Holzschutzmittel und zur Aufbereitung von Wasser verwendet und in den Verkehr gebracht werden. Das Verbot gilt nicht für anorganische Salze vom Typ Kupfer-Chrom-Arsen, die in Industrieanlagen im Vakuum oder unter Druck zur Imprägnierung von Holz zur Verwendung im Außenbereich zum Einsatz kommen.
- Antifoulingfarben, die Arsenverbindungen enthalten, dürfen nicht in den Verkehr gebracht und verwendet werden.

Vergleichbare produktbezogene Beschränkungsmaßnahmen für die von der 3. INK vorgeschlagenen Stoffe Blei, Chrom und Kupfer sind aufgrund des EG-Rechts ebenfalls erst nach vorheriger Harmonisierung auf Gemeinschaftsebene möglich.

Tributylzinn (Abschnitt 11 der Chem.VerbotV Anhang IV Nr. 5 der Gef.StoffV)

Mit der Richtlinie 89/677 /EWG zur 8. Änderung der Beschränkungsrichtlinie 76/769/EWG vom 12. Dezember 1989 wurde die Verwendung von zinnorganischen Verbindungen in Antifoulingfarben eingeschränkt (siehe Kapitel 5.7.1).

Mit der Umsetzung der EG-Richtlinie in nationales Recht ist das Inverkehrbringen und der Einsatz von zinnorganischen Verbindungen in Antifouling-Anstrichen von Schiffsrümpfen unter 25 m Gesamtlänge, Aquakulturanlagen und anderen Unterwasseranlagen und -geräten verboten. Für den Einsatz von tributylzinnhaltigen Anstrichen auf Schiffen über 25 m Gesamtlänge gibt es derzeit keine Beschränkungen.

Chloraliphatenverordnung (Abschnitt 16 der Chem.VerbotV Anhang IV Nr. 9 der Gef.StoffV)

Am 9. Mai 1991 ist die 1. Chloraliphatenverordnung in Kraft getreten. Durch diese Verordnung wird der Gesundheitsschutz des Verbrauchers bei bestimmten Gefahrstoffen, wie etwa Tetrachlorkohlenstoff, deutlich verbessert.

Tetrachlorkohlenstoff und drei weitere Verbindungen, die in der Verordnung geregelt werden (1.1.1.2-Tetrachlorethan, 1.1.2.2-Tetrachlorethan sowie Pentachlorethan), sind besonders giftig. Sie sind stark lebertoxisch, ein Verdacht auf krebserzeugendes Potential besteht bei Tetrachlorkohlenstoff und 1.1.2.2-Tetrachlorethan.

Der Verkauf dieser Stoffe an den Verbraucher wird untersagt, ebenso die Verwendung, z. B. durch Handwerker, in Wohnungen und anderen Räumen, die nicht gewerblich genutzt werden.

Die in dieser Verordnung geregelten Stoffe konnten bisher als Lösungsmittel beispielsweise in Fleckwässern, Farben oder Lacken enthalten sein.

Es wird bereits eine Erweiterung der Beschränkungen auf acht zusätzliche Lösungsmittel, z. B. Chloroform, Tri-, Per- oder auch Methylenchlorid vorbereitet. Eine entsprechende Regelung wurde der Kommission der Europäischen Gemeinschaften als Vorschlag für eine EG-Richtlinie zugeleitet.

PCB-, PCT-, VC-Verbotsverordnung (Abschnitt 13 der Chem.VerbotV Anhang IV Nr. 14 der Gef.StoffV)

Die PCB-, PCT-, VC-Verbotsverordnung (Abschnitt 13 der Chem.VerbotV Anhang IV Nr. 14 der Gef.StoffV), mit der auf der Grundlage des Chemikaliengesetzes zugleich entsprechende EG-Richtlinien in nationales Recht umgesetzt werden, verbietet grundsätzlich die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung PCB- oder PCT-haltiger Stoffe, Zubereitungen (z. B. Stoffgemische) und Erzeugnisse.

FCKW-Halon-Verbotsverordnung

Mit der auf der Grundlage des Chemikaliengesetzes und des Abfallgesetzes erlassenen FCKW-Halon-Verbotsverordnung werden in den entscheidenden Einsatzbereichen das Inverkehrbringen, die Verwendung und teilweise auch die Herstellung der geregelten halogenierten Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse stufenweise bis zum Jahre 1995 verboten.

Dabei handelt es sich um folgende Stoffe:

- R 11, R 12, R 13, R 112, R 113, R 114, R 115 (vollhalogenierte FCKW)
- R 22 (teilhalogenierter FCKW; ab 1. Januar 2000 vollständig verboten)
- Halon 1211, Halon 1301, Halon 2402
- Tetrachlorkohlenstoff und Methylchloroform.

Wegen ihrer besonders günstigen chemischen und physikalischen Eigenschaften haben FCKW und Halone insbesondere als

- Treibmittel in Schaumstoffen,
- Lösungsmittel,
- Kältemittel und
- Löschmittel

Bedeutung erlangt.

Mit der Bekanntmachung vom 21. Dezember 1995 (Band 2 Nr. 245, S. 12, 1994 vom 30. Dezember 1995) durch das Umweltbundesamt wurden für R 12haltige Erzeugnisse Ersatzkältemittel bekanntgemacht. Einsetzbar sind statt dessen R 134 a und R 22.

EG-Verordnung zur Regelung ozonschichtschädigender Stoffe

Die EG-Verordnung 3093/94 des Rates vom 15. Dezember 1994 regelt EU-weit Produktion, Verbrauch und teilweise Verwendung von Stoffen, die zum Abbau der Ozonschicht führen. Danach sind vollhalogenierte FCKW zum 1. Januar 1995 und Halone zum 1. Januar 1994 verboten. Darüber hinaus bestehen weitergehende Regelungen zu den teilhalogenierten FCKW und Methylbromid.

3.6.4 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-AbfG)

Am 7. Oktober 1996 trat das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz in Kraft, das neben der umweltverträglichen Abfallbeseitigung die Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen fördern soll, insbesondere durch Vorgaben an die Vermeidung und Verwertung von Abfällen. Es enthält ein generelles Verbot der Abfallbeseitigung in die und auf der Hohen See. Zeitgleich ist ein Paket zum „untergesetzlichen Regelwerk" in Kraft getreten, das aus acht Verordnungen und einer Richtlinie besteht. Es handelt sich um Abfallbestimmungs- und -nachweisverordnungen, Verordnungen zu Abfallwirtschaftskonzepten und -bilanzen, zu Entsorgungsfachbetrieben und Entsorgungsgemeinschaften. Die Verordnungen insbesondere zur Abfallbestimmung und zu Nachweisverfahren werden vollständig zum 1. Januar 1999 wirksam werden.

Gemäß § 12 Abs. 2 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-AbfG) erläßt die Bundesregierung allgemeine Verwaltungsvorschriften über Anforderungen an die umweltverträgliche Beseitigung von Abfällen nach dem Stand der Technik.

Die bereits 1991 erlassene und nachdem KrW-AbfG fortgeltende Technische Anleitung zur Lagerung, chemisch-physikalischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen (TA Abfall, Teil 1) enthält grundsätzliche Anforderungen an die Zuordnung von Abfällen zu Entsorgungsanlagen, an die Art und Beschaffenheit von Zwischenlagern, Behandlungsanlagen und Deponien für besonders überwachungsbedürftige Abfälle sowie Altanlagen- und Übergangsregelungen. Parallel dazu wurden die Abfall- und Reststoffüberwachungs-Verordnung erlassen mit Regelungen zur Überwachung und Steuerung der Abfallströme und zu den Verbleibskontrollen (Nachweispflichten) sowie die Abfallbestimmungs-Verordnung und die Reststoffbestimmungs-Verordnung. Eine weitere Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen (TA Siedlungsabfall) trat am 1. Juni 1993 in Kraft. Die beiden technischen Anleitungen stützen sich noch auf das Abfallgesetz von 1986.

Alkali-Mangan-Batterien und Bleiakkumulatoren

Zur Durchsetzung der drei Grundforderungen der Abfallwirtschaft – Abfallvermeidung, Abfallverwertung, ordnungsgemäße Entsorgung – ist die Bundesregierung in § 23, 24 KrW-AbfG zum Erlaß von Rechtsverordnungen ermächtigt, denen zum Teil Zielfestlegungen vorangehen können. Am 3. April 1998 ist in Umsetzung der EG-Richtlinie 91/157/EWG vom 18. März 1991 („Batterie-Richtlinie") die Batterieverordnung in Kraft getreten, welche das Inverkehrbringen von Alkali-Mangan-Batterien mit mehr als 0,025 % Quecksilber verbietet (für besonders definierte Anwendungen gilt das Verbot ab 0,05 % Quecksilber). Ab Oktober 1998 gilt ferner für alle Batterien einschließlich Alkali-Mangan- und Zink-Kohle-Batterien eine Rücknahmeverpflichtung für Handel und Industrie sowie eine Rückgabepflicht des Konsumenten. Die bleihaltigen Starterbatterien sind künftig mit einem Pfand von 15 DM belegt, sofern beim Kauf keine alte Batterie zurückgegeben wird.

Klärschlammverordnung

Am 28. April 1992 wurde eine neue Klärschlammverordnung im Bundesgesetzblatt veröffentlicht, welche die Grenzwerte für die Schadstoffbelastung des Klärschlamms erheblich verschärft. Dadurch soll neueren wissenschaftlichen Erkenntnissen Rechnung getragen und die Akzeptanz der Landwirtschaft für die Aufbringung von Klärschlamm erhöht werden. Die neuen Vorschriften der Klärschlammverordnung sind am 1. Juli 1992 in Kraft getreten, vgl. Tabelle 15.

Tabelle 15

Schadstoffgrenzwerte für Klärschlamm

	Verordnung von 1982 in mg/kg Schlamm-Trockenmasse	Novelle von 1992 in mg/kg Schlamm-Trockenmasse
Blei	1 200	900
Cadmium	20	10/5 *)
Chrom	1 200	900
Kupfer	1 200	800
Nickel	200	200
Quecksilber	25	8
Zink	3 000	2 500/2 000 *)
Neu:		
Polychlorierte Biphenyle (PCB) für 6 Kongenere je		0,2 mg/kg
Organische Halogenverbindungen (als AOX)		500 mg/kg
Dioxine/Furane (als TE) 2, 3, 7, 8 – TCDD		100 ng/kg

*) bei leichten Böden mit pH-Wert von 5 bis 6 bzw. Tongehalt <5 %

Hervorzuheben sind deutlich strengere Grenzwerte für die Schwermetalle Cadmium und Quecksilber. Die Verordnung enthält erstmals auch Grenzwerte für Dioxine/Furane und polychlorierte Biphenyle (PCB) sowie für organische Chlorverbindungen (AOX) im Klärschlamm, bei deren Überschreiten die landwirtschaftliche Verwertung verboten ist. Deren Gehalt im Klärschlamm muß in Zukunft regelmäßig untersucht werden. Ausnahmen hierzu sind für Abwasserbehandlungsanlagen mit einer kleineren Ausbaugröße als 1 000 EW möglich.

Ferner regelt die Klärschlammverordnung neu:

- Für Dauergrünlandflächen, Forstflächen und in Wasserschutzgebieten wird ein generelles Aufbringungsverbot festgelegt.
- Die Voraussetzung für die Aufbringung auf Feldfutter- und Feldgemüseflächen werden verschärft.
- Durch verstärkte Pflichten zur Nährstoffuntersuchung des Klärschlamms und der Aufbringungsflächen sollen Überdüngungen und Nährstoffauswaschungen in Oberflächen- und Grundwasser unterbunden werden.
- Die Überwachung der Klärschlammaufbringung wird durch verschärfte Nachweispflichten verbessert.

3.6.5 Düngemittelgesetz

In der Bundesrepublik Deutschland wird das Inverkehrbringen von Düngemitteln durch das Düngemittelgesetz gesetzlich geregelt (siehe auch Kapitel 4). Das Düngemittelgesetz legt u. a. folgendes fest:

- Düngemittel dürfen nur dann in Verkehr gebracht werden, wenn sie einem Düngemitteltyp entsprechen, der zugelassen ist (Düngemitteltypenzulassung entsprechend dem geltenden EG-Recht).
- Die Zulassung der Düngemitteltypen erfolgt rechtsverbindlich durch die Düngemittelverordnung.
- Düngemitteltypen werden nur dann zugelassen, wenn nachgewiesen ist, daß die Düngemittel bei sachgerechter Anwendung
  - die Gesundheit des Menschen und der Tiere nicht schädigen,
  - die Bodenfruchtbarkeit nicht schädigen,
  - den Naturhaushalt nicht gefährden und
  - ausreichend wirksam, d. h. wesentlich wachstumsfördernd, ertragssteigernd oder qualitätsverbessernd sind.
- Bei der Zulassung können u. a. Höchstgehalte an Nebenbestandteilen (z. B. Schwermetallen) festgelegt werden.

Diese Zulassungspraxis entspricht den Bestimmungen des geltenden EG-Rechts. Das EG-Recht enthält bisher keine Regelungen zur Begrenzung des Cadmiumgehaltes in Phosphatdüngern. Da Wettbewerbsverzerrungen zu befürchten sind, hält die Bundesregierung die Einführung von rechtlichen Regelungen zur Begrenzung des Cadmiumgehaltes in Phosphatdüngern im nationalen Alleingang für nicht möglich. Sie strebt daher eine europaweite, einheitliche Regelung an. Entsprechende deutsche Initiativen bei der EG sind bisher jedoch gescheitert.

Um trotzdem eine Reduzierung des Cadmiumgehaltes in Phosphatdüngern in der Bundesrepublik Deutschland zu erreichen, hat die Bundesregierung freiwillige Vereinbarungen mit der Düngemittelindustrie abgeschlossen. Darin verpflichtet sich die Düngemittelindustrie, freiwillig die Einfuhr von cadmiumhaltigem Phosphor zur Düngemittelherstellung ständig zu reduzieren. Die Industrie unterrichtet den Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten regelmäßig über die Menge des eingeführten Phosphats und dessen Cadmiumgehalt. Daraus läßt sich ersehen, daß die Industrie die Einfuhr von cadmiumhaltigem Phosphat reduziert hat.

Seit 1989 enthält das Düngemittelgesetz auch Regeln zur Anwendung von Düngemitteln. Hiernach dürfen Düngemittel nur nach „guter fachlicher Praxis" angewendet werden; d. h., daß die Düngung nach Art, Menge und zeit auf den Bedarf der Pflanzen und des Bodens unter Berücksichtigung der im Boden verfüg-

baren Nährstoffe und organischen Substanz sowie der Standort- und Anbaubedingungen auszurichten ist. Zur näheren Bestimmung der Grundsätze der „guten fachlichen Praxis" wird der Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit ermächtigt, mit Zustimmung des Bundesrates eine entsprechende Verordnung zu erlassen, die am 6. Februar 1996 verkündet wurde.

Mit der Düngeverordnung werden die Grundsätze der guten fachlichen Praxis auf dem Gebiet der Düngung näher bestimmt und Teile der EG-Nitratrichtlinie 91/676/EWG, soweit sie die Düngung betreffen, in nationales Recht umgesetzt. Die Verordnung schafft erstmals die Voraussetzungen für einheitliche Düngungsregelungen in Deutschland. Die zuständigen Behörden der Länder können in bestimmten Fällen zur Vermeidung von Härten Übergangsregeln erlassen, um den Landwirten die Anpassung an die Vorgaben zu erleichtern.

3.6.6 Bundes-Immissionsschutzgesetz mit Durchführungsvorschriften

In ihrer Umweltpolitik hat die Bundesregierung der Luftreinhaltung hohe Priorität eingeräumt. Die von ihr und den Ländern eingeleiteten oder bereits durchgeführten Maßnahmen der Rechtsetzung und des Vollzuges trugen zu einer deutlich spürbaren Verbesserung bei. Die Maßnahmen haben auch erhebliche positive Auswirkungen bei den komplexen und weiträumigen Luftverunreinigungen und kommen damit der Nordsee zugute.

Mit der Novelle zum Bundes-Immissionsschutzgesetz von 1985 wurden u. a. die rechtlichen Grundlagen für die Altanlagensanierung verstärkt. Danach müssen Altanlagen innerhalb festgesetzter Fristen auf den anspruchsvollen Standard von Neuanlagen gebracht oder stillgelegt werden. Weitere rechtliche Grundlagen für diese Sanierungsanstrengungen sind die Großfeuerungsanlagen-Verordnung und die Technische Anleitung Luft. Zuletzt wurde das Bundes-Immissionsschutzgesetz 1995 durch das sog. Sommersmoggesetz geändert. Danach können bei erhöhten Ozonkonzentrationen Fahrverbote ausgesprochen werden.

Chlor-Alkali-Anlagen

Der in der Erklärung der Minister für den Betrieb von Chlor-Alkali-Anlagen auf Quecksilberbasis vereinbarte Grenzwert von 2 g Hg/t Cl_2 bei Emissionen in die Luft ist in der Bundesrepublik Deutschland bereits seit 1986 durch die TA Luft vorgeschrieben. Für Anlagen, die nach 1972 in Betrieb genommen wurden, gilt ein noch niedrigerer Grenzwert von 1,5 g Hg/t Cl_2.

Der Anteil des nach dem Amalgamverfahren produzierten Chlors beträgt zur Zeit noch 60 %. Ein Grenzwert für Quecksilber im Wasserstoff wird in der TA Luft 1986 nicht genannt. Die hieraus resultierenden Quecksilber-Emissionen dürften als gering einzustufen sein.

Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe (17. BImSchV)

Mit dem 1. Dezember 1996 ist die letzte Übergangsfrist der am 1. Dezember 1990 in Kraft getretenen Siebzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes abgelaufen. Seit 1997 werden somit die emissionsmindernden Anforderungen der 17. BImSchV grundsätzlich durch alle Abfallverbrennungsanlagen eingehalten.

Durch die vollständige Umsetzung der Verordnung wurden folgende Ziele erreicht:

- Verminderung der Emissionen luftverunreinigender Stoffe aus Abfallverbrennungsanlagen durch den Einsatz moderner Verbrennungs- und Abgasreinigungstechnik;
- Konkretisierung des Minimierungsgebotes der TA Luft 86 für organische Luftverunreinigungen in Form eines Emissionsgrenzwertes für polychlorierte Dioxine und Furane,
- bessere Kalkulierbarkeit bei der Durchführung der Genehmigungsverfahren und verbesserte Rechtssicherheit.

Gegenüber den Anforderungen der TA Luft 86 wurden damit innerhalb von 10 Jahren die Emissionsbegrenzungen nochmals wesentlich verschärft und die Emissionswerte zum Teil um mehr als 50 % herabgesetzt; dies gilt z. B. für die Absenkung des Tagesmittelwertes für Staub von 30 auf 10 mg und für gasförmige anorganische Chlorverbindungen (angegeben als Chlorwasserstoff) von 50 auf 10 mg je Kubikmeter Abgas.

Strenge Anforderungen werden auch an die Reduzierung der Schwermetallemissionen aus Abfallverbrennungsanlagen gestellt. Für Quecksilber werden die Emissionen auf 0,05 mg je Kubikmeter Abgas limitiert. Der Emissionsgrenzwert für Cadmium und Thallium wird in der Summe auf insgesamt 0,05 mg je Kubikmeter festgelegt.

Für polychlorierte Dioxine und Furane gilt ein Grenzwert von 0,1 Nanogramm je Kubikmeter Abgas. Dieser Grenzwert stellt die bisher strengste Begrenzung für Dioxin- und Furanemissionen aus Abfallverbrennungsanlagen dar. Dieser Emissionswert und seine Umsetzung in die Praxis wurden möglich, nachdem die dafür notwendige Abgasreinigungstechnik in Deutschland, zum Teil mit finanzieller Förderung des Bundes, zur Anwendungsreife gebracht wurde und die Anlagenbetreiber zur Verbesserung der Akzeptanz ihrer Verbrennungsanlagen die notwendigen Investitionen zügig getätigt haben.

Im praktischen Betrieb werden die in der 17. BImSchV festgelegten Emissionswerte durch den Einsatz moderner Abgasreinigungstechnik noch deutlich unterschritten. So liegen die jährlichen Gesamtemissionen aller Abfallverbrennungsanlagen für polychlorierte Dioxine und Furane zukünftig unter 2 Gramm und betragen damit weniger als ein Hundertstel der Dioxin- und Furanemissionen, die zu Beginn der achtziger Jahre noch auf ca. 400 Gramm pro Jahr geschätzt wurden.

Verordnung über Großfeuerungsanlagen (13. BImSchV)

In § 3 Abs. 2 der Verordnung über Großfeuerungsanlagen vom 22. Juni 1983 werden die staubförmigen Emissionen an Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Nickel und deren Verbindungen für Großfeuerungsanlagen mit festen Brennstoffen, mit Ausnahme von Kohle und Holz, auf eine Konzentration von 0,5 mg/m³ im Abgas begrenzt. Mit der allgemeinen Staubbegrenzung auf 50 mg/m³ wird der Wert von 0,5 mg/m3 auch bei Holz- und Kohlefeuerungen sicher eingehalten.

§ 8 Abs. 2 begrenzt beim Einsatz von bestimmten flüssigen Brennstoffen die Emissionen von Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Nickel und deren Verbindungen auf insgesamt 2 mg/m³.

Bei Anlagen mit nasser Abgasreinigung zur Minderung der SO_2-Emissionen wird ein erheblicher Teil des Staubes in der Abgaswäsche abgeschieden. Insbesondere bei Anlagen für feste Brennstoffe >300 MW_{th} sind (auch unter Berücksichtigung der Staubabscheidung durch Abgasentschwefelung) Emissionswerte <20 mg Staub/m³ (Jahresemissionsmittelwerte 10–15 mg/m³) Stand der Technik.

Hexachlorethan in der Nichteisenmetall-Industrie

PARCOM hat 1996 die Entscheidung 96/1 zur Einstellung der Verwendung von Hexachlorethan (HCE) in der Nichteisenmetall-Industrie verabschiedet. Gemäß dieser Entscheidung darf HCE in der Nichteisenmetall-Industrie seit dem 31. Dezember 1997 nicht mehr angewendet werden. Ausgenommen sind nichtintegrierte Aluminiumgießereien, die Spezialgüsse mit hohen Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen herstellen und die einen durchschnittlichen Tagesverbrauch von weniger als 1,5 kg HCE haben. Weiterhin ausgenommen ist die Anwendung von HCE in der Kornfeinung bei der Herstellung bestimmter Magnesiumlegierungen. Die genannten Ausnahmen stehen 1998 zur Revision an. Der Inhalt der PARCOM-Entscheidung 96/1 ist von der Europäischen Gemeinschaft in der Richtlinie 97/16/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur fünfzehnten Änderung der Richtlinie 76/769/EWG über Beschränkungen des Inverkehrbringen und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen (ABl. EG Nr. L 116, S. 31) umgesetzt worden. Während eine formale Umsetzung in deutsches Recht noch aussteht – der Entwurf einer 2. Verordnung zur Änderung chemikalienrechtlicher Verordnungen wird zur Zeit mit den Bundesressorts abgestimmt – wird die Verwendung von HCE in der Nichteisenmetall-Industrie tatsächlich schon jetzt beschränkt. So ist der Verbrauch von HCE in diesem Sektor in Deutschland seit 1990 um ca. 15 % zurückgegangen.

Verordnung über Chlor- und Bromverbindungen als Kraftstoffzusatz (19. BImSchV)

Das Bundeskabinett hat am 11. Dezember 1991 eine Verordnung zum Verbot des Zusatzes von Scavengern (Dichlorethan und Dibromethan) in Kraftstoffen für Kraftfahrzeuge beschlossen, die am 25. Juli 1992 in Kraft getreten ist. Die Scavenger, die als Bestandteile des Blei-Antiklopfmittels für das Entstehen von krebserregenden Dioxinen verantwortlich sind, wurden bislang bleihaltigem Benzin zugesetzt, um Bleiablagerungen im Motor zu verhindern. Neue wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, daß auf die Zugabe von Scavengern im Benzin verzichtet werden kann, ohne daß die Motoren Schaden nehmen. Mit dieser Verbotsverordnung unter Anwendung der Katalysatortechnik werden die Dioxin-Emissionen von ca. 11 Gramm 2,3,7,8-TCD Äquivalente pro Jahr in 1990 auf unter 1 Gramm 2,3,7,8-TCD Äquivalente pro Jahr herabgesetzt.

3-Wege-Katalysator

Im Monat März 1998 lag der Anteil von D-3 Pkw, beflügelt durch das Kraftfahrzeugsteueränderungsgesetz von 1997, bereits bei 61,8 %.

Auch auf EG-Ebene wurde der Durchbruch zum schadstoffarmen Auto erreicht. Es werden ab 1. Juli 1992 für neue Modelle und ab 31. Dezember 1992 für jedes neu zugelassene Fahrzeug verbindlich strengere Grenzwerte sowie ein um einen Hochgeschwindigkeitsanteil erweiterter Fahrzyklus vorgeschrieben, was den Einsatz der bestverfügbaren Schadstoffminderungstechnik – zur Zeit bei Pkw mit Otto-Motor der geregelte 3-Wege-Katalysator – erfordert. Spätestens ab 1993 müssen damit neue Wagen überall in der EG entsprechend dem Stand der Technik abgasgereinigt sein. Die EG hat insbesondere auf Drängen der Bundesregierung zugelassen, daß die Mitgliedsstaaten zur vorzeitigen Einführung von Autos mit der besten Schadstoffminderungstechnik steuerliche Anreize schaffen können, um die entsprechenden Mehraufwendungen auszugleichen.

3.6.7 Benzin-Bleigesetz

Die Förderung der Verwendung bleifreien Benzins hat die Bleieinträge in die Nordsee deutlich reduziert. Nach der Verschärfung der EG-Benzinblei-Richtlinie vom 21. Juli 1987 war es auf nationaler Ebene möglich, bleihaltiges Normalbenzin zu verbieten. Dies ist in der Bundesrepublik Deutschland mit Wirkung vom 1. Februar 1988 durch Änderung des Benzin-Blei-Gesetzes geschehen. Im Juni 1991 lag der Anteil von bleifreiem Benzin in den alten Bundesländern bei 76,2 % (zum Vergleich in 1989: bei ca. 60 %, in 1988: bei ca. 50 %, in 1987: bei 25,7 %, in 1986: bei 11 %). In den neuen Bundesländern ist der Anteil vom Halbjahr 1990 bis Mai 1992 auf 85,5 % und damit in etwa auf dem Stand der alten Bundesländer gestiegen. 1998 wird ein Anteil von nahezu 100 % für bleifreies Benzin erreicht.

3.6.8 Richtlinien der Europäischen Gemeinschaften

Seit Beginn der aktiven europäischen Umweltpolitik im Jahre 1973 wurde eine Reihe von EG-Umweltschutzrichtlinien verabschiedet. Diese wurden von der Bundesrepublik Deutschland in nationales Recht umgesetzt und sind nach Beendigung des von der EG gewährten Übergangszeitraumes seit dem 31. Dezember 1995 auch für die neuen Bundesländer in vollem Umfang gültig.

3.6.8.1 EG-Richtlinien zum Gewässerschutz

Die existierenden Gewässerschutzrichtlinien lassen sich grundsätzlich in drei Kategorien einteilen: Emissionsrichtlinien, Qualitätsrichtlinien und sonstige gewässerschutzrelevante Richtlinien.

Emissionsrichtlinien

Zu den Emisionsrichtlinien zählen die folgenden Gewässerschutzrichtlinien:

Gewässerschutzrichtlinie 76/464/EWG

Die Richtlinie 76/464/EWG des Rates vom 4. Mai 1976 betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft (Gewässerschutzrichtlinie) – ergänzt durch die Richtlinie 86/280/EWG betreffend Grenzwerte und Qualitätsziele für die Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft – hat folgende Ziele:

- die Vermeidung des Eintrags von Stoffen der Liste I (sog. schwarze Liste) sowie
- die Verminderung des Eintrags von Stoffen der Liste II (sog. graue Liste) entsprechend den Erfordernissen der Gewässer.

Der Rat erläßt auf Vorschlag der Kommission für die Einleitung von Stoffen der Liste I Grenzwerte in Form von Konzentrationen und spezifischen Frachten, die nach dem Stand der Technik erreichbar sind (Emissionsprinzip). Er setzt allerdings auch Qualitätsziele für die Stoffe der Liste I fest (Immissionsprinzip). Die Kommission hat dem Rat eine Auswahlliste von 132 Stoffen vorgelegt, die ggf. in die Liste I der gefährlichen Stoffe aufzunehmen sind (z.B.: Tetrachlorkohlenstoff, DDT, PCP, Hexachlorbenzol, Chloroform, Trichlorbenzol). Bisher (seit 1976) sind erst 18 Stoffe (!) eingestuft worden und entsprechende Emissionsnormen für Herkunftsbereiche (in sog. Folgerichtlinien z.B. für Quecksilber aus Alkalichloridelektrolysen und aus anderen Produktionen, Cadmium aus der Pigmentherstellung oder für die Hexachlorcyclohexanherstellung und -verarbeitung) erlassen worden. Es handelt sich um folgende Stoffe:

Stoff	Richtlinie
Quecksilber	82/176/EWG vom 22. März 1982 und 84/156/EWG vom 8. März 1984
Kadmium	83/513/EWG vom 26. September 1983
Hexachlorcyclohexan	84/491/EWG vom 9. Oktober 1984
Tetrachlorkohlenstoff	86/280/EWG vom 12. Juni 1986
DDT	86/280/EWG vom 12. Juni 1986
Pentachlorphenol	86/280/EWG vom 12. Juni 1986
Aldrin	88/347/EWG vom 16. Juni 1988
Dieldrin	88/347/EWG vom 16. Juni 1988
Endrin	88/347/EWG vom 16. Juni 1988
Isodrin	88/347/EWG vom 16. Juni 1988
Chloroform	88/347/EWG vom 16. Juni 1988
Hexachlorbenzol	88/347/EWG vom 16. Juni 1988
Hexachlorbutadien	88/347/EWG vom 16. Juni 1988
1, 2-Dichlorethan	90/415/EWG vom 14. August 1990
Trichlorethylen	90/415/EWG vom 14. August 1990
Tetrachlorethylen	90/415/EWG vom 14. August 1990
Trichlorbenzol	90/415/EWG vom 14. August 1990
1, 2, 4-Trichlorbenzol	90/415/EWG vom 14. August 1990

Pflichten der Mitgliedstaaten:

- Die Einleitung von Stoffen der Listen I und II darf nur mit Genehmigung der zuständigen Behörden erfolgen.
- Die Emissionsgrenzwerte von Stoffen der Liste I sollen in der Regel auch für Einleitungen in die öffentliche Kanalisation (= für sog. Indirekteinleiter) gelten.
- Für Stoffe der Liste II haben die Mitgliedstaaten Minderungsprogramme aufzustellen und der Kommission darüber zu berichten.

Außerdem wurde die sog. Immissionsklausel (Artikel 6 Abs. 3) in der Richtlinie verankert, die besagt, daß die Emissionsgrenzwerte gelten, mit Ausnahme der Fälle, in denen ein Mitgliedstaat der Kommission nach einem besonderen Überwachungsverfahren

nachweisen kann, daß in dem gesamten geographischen Gebiet, das ggf. von den Ableitungen betroffen ist, den EG-Qualitätszielen ständig entsprochen wird.

Grundwasserrichtlinie 80/68/EWG

Die am 17. Dezember 1979 vom Rat verabschiedete Richtlinie 80/68/EWG über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe ist der Gewässerschutzrichtlinie 76/464/EWG nachgebildet. Sie verbietet die Direkteinleitung von Stoffen der Liste I in das Grundwasser und sieht die Begrenzung der Ableitung von Stoffen der Liste II in das Grundwasser vor.

Richtlinie über kommunales Abwasser (91/271/EWG)

Die Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (siehe auch Kapitel 4.4) verpflichtet die Mitgliedstaaten

- zur Errichtung von Kanalisationen;
- zum Bau biologischer Kläranlagen zur Behandlung kommunalen Abwassers und
- zur Einführung einer dritten Reinigungsstufe zur Stickstoff- bzw. Phosphorreduzierung in Kläranlagen in empfindlichen Gebieten.

Die von den Mitgliedstaaten zu ergreifenden Maßnahmen sind nach einem Zeitplan gestaffelt und orientieren sich an der Größe der betroffenen Gemeinden gemessen in Einwohnerwerten (EW), wobei einem EW die organisch-biologisch abbaubare Belastung mit einem biochemischen Sauerstoffbedarf (BSB) in fünf Tagen von 60 Gramm Sauerstoff pro Tag entspricht. In der Bundesrepublik Deutschland werden die Anforderungen der Richtlinie hinsichtlich der 3. Reinigungsstufe flächendeckend umgesetzt, da das gesamte Staatsgebiet als empfindliches Gebiet im Sinne der Richtlinie betrachtet wird.

IVU-Richtlinie

Am 24. September 1996 hat der Rat die Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (96/61/EG) („IVU Richtlinie") verabschiedet. Diese Richtlinie sieht Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden vor. Sie gilt nur für bestimmte in ihr definierte industrielle Tätigkeiten, die im wesentlichen den in der 4. BImSchV genannnten entsprechen. Dieser integrierte Ansatz soll insbesondere durch ein verbindlich für alle betroffenen Anlagenarten vorgeschriebenes integrierendes (also alle Umweltmedien berücksichtigendes) Genehmigungsverfahren durchgesetzt werden, in dem die besten verfügbaren Techniken als Genehmigungsvoraussetzung zugrundegelegt werden sollen. Die Kommission führt einen Informationsaustausch zwischen den Mitgliedstaaten und der betroffenen Industrie über die besten verfügbaren Techniken, die damit verbundenen Überwachungsmaßnahmen und die Entwicklungen auf diesem Gebiet durch. Gemeinschaftsweite Emissionsgrenzwerte sieht die Richtlinie zunächst nicht vor. Sie eröffnet aber die Möglichkeit, diese für den Fall zu erstellen, wenn der Informationsaustausch ergibt, daß die Gemeinschaft tätig werden muß.

Qualitätsrichtlinien

Aus den 70er Jahren stammen auch eine Reihe von Qualitätsrichtlinien, die sich an den verschiedenen Nutzungen der Gewässer orientieren. Dazu zählen z.B. die Richtlinien über:

- Qualitätsanforderungen an Oberflächenwasser für die Trinkwassergewinnung in den Mitgliedstaaten (75/440/EWG) vom 16. Juni 1975;
- die Qualität der Badegewässer (76/160/EWG) vom 8. Dezember 1975;
- die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten (78/659/EWG) vom 18. Juli 1978 und
- Qualitätsanforderungen an Muschelgewässer (79/923/EWG) vom 30. Oktober 1979.

Sonstige gewässerschutzrelevante Richtlinien:

Trinkwasser-Richtlinie 80/778/EWG

Die Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1980 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (sog. Trinkwasser-Richtlinie – 80/778/EWG) dient der Sicherstellung des wichtigsten Lebensmittels (des Trinkwassers). In ihr sind u.a. strenge Grenzwerte für den Gehalt an Pestiziden und Nitrat im Trinkwasser festgelegt. Obwohl sie eigentlich dem Bereich des Gesundheitsschutzes zuzuordnen ist, wirkt sie sich zumindest indirekt gewässerschützend aus. Denn das Hauptanliegen der Trinkwasseranbieter (Wasserwerke) ist es, zur Einhaltung der Trinkwassergrenzwerte auf möglichst naturbelassenes Rohwasser zurückgreifen zu können. Die Trinkwasserrichtlinie wurde in Deutschland durch die Trinkwasserverordnung umgesetzt.

Nitrat-Richtlinie 91/676/EWG

Die Richtlinie 91/676/EWG des Rates zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (sog. Nitrat-Richtlinie) (siehe auch Kapitel 4.5.1) wurde am 12. Dezember 1991 verabschiedet. Ihr Ziel ist es, Gewässerverunreinigungen, die durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen verursacht werden, zu verringern.

Pflanzenschutzmittel-Richtlinie (91/414/EWG)

Von großer Bedeutung für den Gewässerschutz ist auch die Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (91/414/EWG). Darin werden die Voraussetzungen für die Zulassung und die Anerkennung von Zulassungen von Pestiziden geregelt. Nach der Richtlinie haben die Mitgliedstaaten dafür Sorge zu tragen, daß

ein Pflanzenschutzmittel nur zugelassen wird, wenn sichergestellt ist, daß seine Anwendung keine unmittelbaren oder mittelbaren schädlichen Auswirkungen auf das Grundwasser hat.

Ausblick auf künftige EG-Regelungen

Zur Zeit macht die Kommission erhebliche Anstrengungen, das Gewässerschutzrecht auf europäischer Ebene fortzuentwickeln. Zu diesem Zweck hat sie einen Vorschlag für eine Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik vorgelegt, der eine flußeinzugsgebietsbezogene Bewirtschaftung der Gewässer zur Erreichung eines guten Gewässerzustandes vorsieht und sowohl die qualitätsbezogenen Gewässerschutzrichtlinien als auch die Richtlinien 76/464/EWG und 80/86/EWG ablösen soll.

3.6.8.2 EG-Richtlinien zur Chemikaliensicherheit

Die Europäische Gemeinschaft hat seit der Richtlinie zur Beschränkung des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen (76/769/EWG) vom 27. September 1976, die 1989 überarbeitet wurde (89/678/EWG), eine Reihe von Änderungen zu bestimmten gefährlichen Stoffen beschlossen (Tabelle 16).

Tabelle 16

EG-Beschränkungsrichtlinie mit Änderungen

EG-Nummer	Art	wesentlicher Inhalt
76/769/EWG	Grundrichtlinie	Verbot des Inverkehrbringens und der Verwendung von PCB, PCT (mit Ausnahmen), Vinylchlorid als Treibgas/Aerosole
79/663/EWG	1. Änderung	Ergänzung des Anhangs I, Verbot gefährlicher flüssiger Stoffe für Dekorationsartikel Tri-(2,3-Dibrompropyl)Phosphat für Bekleidung
82/806/EWG	2. Änderung	Verbot von Benzol in Spielwaren
82/828/EWG	3. Änderung	Ausnahme vom Verbot für PCT für bestimmte technische Zwecke
83/264/EWG	4. Änderung	Verbot von Tri-(aziridinyl)-Phosphinoxid und PBB in Bekleidung; Panamarindenpulver, Nieswurz, Benzidin, o-Nitrobenzolaldehyd, Holzstaub, Ammoniumsulfide und Ester der Bromessigsäure in Scherzartikeln
83/478/EWG	5. Änderung	Verbot bestimmter Erzeugnisse aus Asbest, Kennzeichnungsvorschriften für Asbestartikel (Anhang II)
85/467/EWG	6. Änderung	Ergänzung des Anhangs II, Kennzeichnung von Erzeugnissen, die PCB und PCT enthalten
85/610/EWG	7. Änderung	weitere Verbote von Asbest enthaltenden Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen
89/677/EWG	8. Änderung	Änderung der Verbote von flüssigen Stoffen und Benzol, Ausnahme der Verbote von Benzidin, 4-Nitrodiphenyl, 4-Aminodiphenyl, Bleiverbindungen, Quecksilberverbindungen, Arsenverbindungen, zinnorganischen Verbindungen
91/173/EWG	9. Änderung	Verbot von Pentachlorphenol
91/338/EWG	10. Änderung	Verbot von Cadmium und Cadmiumverbindungen
91/339/EWG	11. Änderung	Verbot von „Ugilec"
91/659/EWG	1. Anpassung	Ergänzung der Verbote von Asbest
94/27/EWG	12. Änderung	Verbot von Nickel-Metall und Legierungen für Verbraucherprodukte (z. B. Schmuck)
94/48/EWG	13. Änderung	Verbot von hochentzündlichen bis entzündlichen Stoffen für Scherzartikel
94/60/EWG	14. Änderung	Verbot von c, m, r-Stoffen in Verbraucherprodukten, Verbot von Kreosot und Teeröl als Holzschutzmittel, Verbot von 8 chlorierten Lösungsmitteln in Produkten für die allgemeine Öffentlichkeit
76/769/EWG	15. Änderung	Einstellung der Verwendung von Hexachlorethan in Aluminiumgießereien

EG-Richtlinie über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten

Neben den „besonders dringlichen Maßnahmen" unter Ziffer i nennt § 23 unter Ziffer ii auch langfristige Maßnahmen zur Aufrechterhaltung und Verbesserung des Zustandes der Nordsee. Besonders hervorzuheben ist hier die EG-Richtlinie über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten, die am 24. April 1998 im EG Amtsblatt veröffentlicht wurde und gemäß ihres Artikels 35 20 Tage nach der Veröffentlichung in Kraft tritt. Die Biozid-Richtlinie schreibt vor, daß Biozid-Produkte (u. a. Holzschutzmittel, Antifouling-Farben, Material- und Prozeßkonservierungsmittel) grundsätzlich ein behördliches Zulassungsverfahren durchlaufen müssen, bevor sie in den Verkehr gebracht werden dürfen. Grundlage der behördlichen Entscheidung über Zulassung, Nichtzulassung oder Zulassung mit Auflagen ist eine eingehende Bewertung der von dem Biozid-Produkt für Mensch und Umwelt ausgehenden Risiken. Ein Biozid-Produkt ist nur dann zulassungsfähig, wenn von dem Produkt keine unannehmbaren Wirkungen auf Mensch und Umwelt ausgehen und wenn der in dem Biozid-Produkt enthaltene Wirkstoff nach Feststellung seiner Eigenschaften und Bewertung der von ihm ausgehenden Risiken in eine EG-weit gültige Liste zulässiger Wirkstoffe („Positivliste") aufgenommen worden ist. Die Biozid-Richtlinie hebt als bislang einzige Stoffrichtlinie den Schutz der Meeresumwelt besonders hervor (*„Die Mitgliedstaaten lassen ein Biozid-Produkt nur dann zu, wenn ...., das Biozid-Produkt ... ... selbst oder seine Rückstände keine unannehmbaren Wirkungen auf die Umwelt haben, und zwar unter Berücksichtigung folgender Aspekte: ... ... insbesondere Kontamination von Oberflächengewässern (einschließlich Ästuar- und Meeresgewässern), ..."* Es ist davon auszugehen, daß diese Zulassungsanforderung auch Auswirkungen auf die Ausgestaltung technischer Vorschriften wie Entwicklung von Prüfrichtlinien und Bewertungsleitlinien für den marinen Bereich haben wird. Die Biozid-Richtlinie ist innerhalb von 24 Monaten nach ihrem Inkrafttreten in deutsches Recht umzusetzen.

In die Biozid-Richtlinie wurde erstmals eine Vorschrift zur *„Vergleichenden Bewertung"* aufgenommen, die ein Element des dänischen und schwedischen Stoffrechtes ist. Die *„Vergleichende Bewertung"* trägt dem Umstand Rechnung, daß es ein „unbedenkliches Biozid" kaum gibt, daß also mithin aufgrund praktischer Erwägungen und Notwendigkeiten auch solche Biozide eine Zulassung erhalten werden und auch solche bioziden Wirkstoffe in die Positivliste aufgenommen werden, die aufgrund ihrer Auswirkungen auf Mensch und Umwelt eher unerwünscht sind. Mittels der *„Vergleichenden Bewertung"* sollen diese eher unerwünschten Wirkstoffe beschleunigt wieder aus der Positivliste entfernt werden, sofern geeignete Ersatzstoffe mit geringerem Risiko für Mensch und Umwelt zur Verfügung stehen.

EG-Altstoffverordnung

Für Altstoffe gilt seit 1993 ein neues Chemikalienrecht. Die Verordnung 793/93/EWG des Rates vom 23. März 1993 zur „Bewertung und Kontrolle der Umweltrisiken chemischer Altstoffe" ist am 5. Juni 1993 in Kraft getreten.

Die Verordnung erfaßt alle im europäischen Altstoffverzeichnis EINECS enthaltenen Stoffe, die mit mehr als 10 t/a vermarktet werden.

Für die Stoffe, die mit mehr als 1 000 t/a vermarktet werden, mußten die Hersteller oder Importeure bis Juni 1994 für alle im Anhang I dieser Verordnung aufgeführten und bis Juni 1996 für alle übrigen Stoffe der Europäischen Kommission alle verfügbaren Angaben liefern.

Die Risikobewertung dieser Stoffe erfolgt durch die EU-Staaten auf der Grundlage einer Kommissionsverordnung. In ihr sind Prinzipien zur Bewertung von Risiken für Mensch und Umwelt durch Altstoffe in Übereinstimmung mit der EG-Altstoff-Verordnung dargelegt.

Die praktische Umsetzung der Bewertungsverordnung wird in sogenannten „Technical Guidance Documents" festgelegt.

3.6.8.3 EG-Richtlinien zur Abfallentsorgung

Seit den Beschlüssen der 3. INK wurden im Abfallbereich folgende EG-Richtlinien und EG-Verordnungen verabschiedet:

1) Mit der Richtlinie 91/156/EWG vom 18. März 1991 wurde die Richtlinie 75/442/EWG über Abfälle geändert. U. a. werden
   - der Abfallbegriff durch Zuordnung zu bestimmten Stoffgruppen eindeutiger definiert;
   - die Rückführung und Wiederverwendung von Abfällen verlangt;
   - Schritte gefordert, um die Entsorgungsautarkie eines jeden Mitgliedstaates anzustreben und damit Abfallexporte zu reduzieren.

2) Die Richtlinie 91/157/EWG vom 18. März 1991 über gefährliche Stoffe enthaltende Batterien und Akkumulatoren verbietet ab 1. Januar 1993 das Inverkehrbringen
   - von Alkali-Mangan-Batterien, die für längere Nutzung unter extremen Bedingungen (z.B. Temperaturen unter 0° oder über 50 °C, Erschütterungen) ausgelegt sind, mit einem Quecksilbergehalt von mehr als 0,05 Gewichtsprozent,
   - aller anderen Alkali-Mangan-Batterien mit einem Quecksilbergehalt von mehr als 0,025 Gewichtsprozent.

   Zur Zeit wird an einer Novelle dieser Richtlinie gearbeitet, wobei die Grenzwerte für Quecksilber und für Cadmium auf 0,0005 % und für Blei auf 0,1 % reduziert werden sollen.

3) Die Richtlinie 91/689/EWG vom 12. Dezember 1991 über gefährliche Abfälle ersetzt die Richtlinie 78/319/EWG vom 20. März 1978. Die Ablagerung gefährlicher Abfälle muß registriert und die Abfälle müssen identifiziert werden. Die Mischung gefährlicher Abfälle ist zu vermeiden.

4) Die Richtlinie 94/62/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 20. Dezember 1994 über Verpackungen und Verpackungsabfälle.

5) Die Verordnung (EWG) Nr. 259/93 des Rates vom 1. Februar 1993 zur Überwachung und Kontrolle der Verbringung von Abfällen in der, in die und aus der Europäischen Gemeinschaft.

6) Die Entscheidung der Kommission vom 20. Dezember 1993 über ein Abfallverzeichnis gemäß Artikel 1 Buchstabe a) der Richtlinie 75/442/EWG des Rates über Abfälle (94/3/EG).

7) Die Entscheidung des Rates vom 22. Dezember 1994 über ein Verzeichnis gefährlicher Abfälle im Sinne von Artikel 1 Abs. 4 der Richtlinie 91/689/EWG über gefährliche Abfälle.

8) Die Richtlinie 94/67/EG des Rates vom 16. Dezember 1994 über die Verbrennung gefährlicher Abfälle.

3.6.8.4 EG-Richtlinien zur Luftreinhaltung

Die Europäischen Gemeinschaften haben in den letzten beiden Jahren eine Reihe von Richtlinien erlassen, die zur Verminderung der Luftverschmutzung durch den Straßenverkehr beitragen.

Am 13. Juni 1991 hat der Umweltministerrat der EG eine neue, sog. „konsolidierte" Richtlinie verabschiedet (91/441/EWG), die in zusammenhängender Form alle bisherigen Richtlinien ersetzt. Ab 1. Juli 1992 gilt für neue Pkw-Fahrzeugmodelle unabhängig vom Hubraum bei der Typenprüfung für Kohlenmonoxid ein Grenzwert von 2,72 g/km, für Kohlenwasserstoffe und Stickstoffoxide ein Grenzwert (Summenwert) von 0,97 g/km sowie für Partikel ein Grenzwert von 0,14 g/km.

Ziel der konsolidierten Richtlinie ist deren obligatorische Anwendung durch alle EG-Mitgliedstaaten. Sie enthält zudem eine Reihe wichtiger neuer Elemente:

- Ergänzung des Stadtfahrzyklus durch einen außerstädtischen Fahrzyklus mit einer Maximalgeschwindigkeit von 120 km/h,
- Begrenzung der Verdunstungsverluste aus dem Kraftstoffsystem von Ottomotor-Pkw,
- Anforderungen an die Dauerhaltbarkeit der emissionsmindernden Einrichtungen und entsprechende Prüfverfahren.

Aufgrund vergleichender Messungen zum US-Prüfverfahren ist davon auszugehen, daß die europäischen Vorschriften mit gleicher Technik wie die amerikanischen eingehalten werden, d.h. mit dem geregelten 3-Wege-Katalysator. Der Umweltministerrat hat am 20. Dezember 1990 ebenfalls eine weitere Grenzwertverschärfung beschlossen, die 1996 in Kraft treten sollte.

Die genannten Vorschriften enthalten auch Anforderungen an Personenkraftwagen mit Dieselmotor; für sie gilt ab 1. Juli 1992 (für neue Fahrzeugmodelle) bzw. 31. Dezember 1992 (für neu zugelassene Fahrzeuge) ein Partikelgrenzwert von 0,14 g/km als zusätzliche Anforderung zu den Grenzwerten für die gasförmigen Schadstoffe.

Am 1. Oktober 1991 verabschiedete der Umweltministerrat die Richtlinie über Nutzfahrzeugabgase (91/542/EWG). Die Richtlinie sieht Grenzwerte für CO, HC, NO_x und Partikel vor. Die Richtlinie bewirkt schon in der ersten Stufe eine deutliche Verschärfung der derzeit geltenden Grenzwerte und führt erstmals einen Grenzwert für Partikel ein. Mit den in der Entwicklung befindlichen neuen technischen Möglichkeiten zur Partikelminderung (z.B. Rußfilter) ergibt sich auch eine größere Flexibilität zur weiteren Herabsetzung des NOx-Grenzwertes.

Die Bundesregierung hat die EG-Kommission im Januar 1987 gebeten, durch Änderung der EG-Richtlinie 85/210/EWG den Benzolhöchstgehalt von verbleitem und unverbleitem Benzin von 5 Volumen-Prozent auf 1 Volumen-Prozent herabzusetzen. Darüber hinaus hat sie einen entsprechenden Entwurf zur Änderung der Benzinqualitätsverordnung vorbereitet und im Jahr 1989 bei der EG-Kommission zur Notifizierung vorgelegt. Der Entwurf wurde zwischenzeitlich in einem Expertengremium der EG beraten, ein konkreter Vorschlag seitens der EG liegt aber noch nicht vor.

3.7 Substitution gefährlicher Stoffe

Notwendige dringliche Maßnahmen, die sich auf die Verwendungsbeschränkung von gefährlichen Stoffen beziehen, können nur dann zügig umgesetzt werden, wenn für diese Stoffe Substitute zur Verfügung stehen. Hierfür bedarf es in vielen Fällen zunächst der Entwicklung und Erprobung umweltverträglicher Stoffe und Produkte.

3.7.1 Bromierte flammhemmende Stoffe

Informationen über das Auftreten in der Meeresumwelt sind spärlich. Als besonders gefährlich gelten die infolge thermischer Beanspruchung aus polybromierten Diphenylethen entstehenden Dioxine und Furane. Eine EG-weite Verbotsregelung für diese Stoffklasse ist deshalb von der EG-Kommission vorgelegt worden. Untersuchungen zu schädlichen Auswirkungen werden in der Bundesrepublik Deutschland und international weitergeführt. Schweden hat im Rahmen von PARCOM einen Verbotsvorschlag eingebracht. Die Beratungen werden noch weitergeführt, um die mögliche Substitution dieser Stoffe und/oder umweltverträgliche Verfahren zu klären bzw. zu empfehlen.

Im Rahmen eines Forschungsvorhaben werden derzeit „Maßnahmenvorschläge zur Substitution umweltrelevanter Flammschutzmittel" erarbeitet. Ziel des Vorhabens ist, eine Analyse der derzeitigen Marktsituation der Flammschutzmittel in Deutschland durchzuführen, in der neben dem Eruieren von Anwendungsgebieten und Mengen auch Probleme innerhalb der einzelnen Stoffströme herausgearbeitet werden sollen. Für den gesamten Anwendungsbereich sollen Vorschläge für ökologisch und toxikologisch günstiger zu bewertende Flammschutzmittel erarbeitet werden. Zur Unterstützung der theoretischen Erkenntnisse sollen begleitend stichpunktartige Untersuchungen an Verbraucherprodukten

durchgeführt werden. Die Ergebnisse sollten als Grundlage für die internationale Diskussion (OECD, PARCOM, EU-Aktivitäten) dienen.

3.7.2 Höherchlorige kurzkettige Paraffine (CP)

Chlorparaffine werden vorrangig als Schmiermittel (Metallverarbeitung) und Weichmacher verwendet. Die kurzkettigen und hochchlorierten Chlorparaffine sind toxisch, langlebig und bioakkumulierbar.

Die meisten bisherigen Aktivitäten beschränkten sich auf die kurzkettigen CP als die bedenklichsten Vertreter dieser Stoffgruppe. Ein Ersatz der kurzkettigen CP durch mittel- und langkettige Produkte wird jedoch als problematisch angesehen.

Im Januar 1995 hat das UBA die Substitutionsmöglichkeiten für kurzkettige Chlorparaffine geprüft und festgestellt, daß für die meisten Anwendungen Substitutionsmöglichkeiten vorhanden sind und ein Ersatz bis zum Jahr 1999 möglich ist. Längere Übergangsfristen (bis 2005) wurden nur für die Anwendung als Flammschutzmittel in Förderbändern für den Untertagebau und für Dichtungsmaterialien für den Dammbau als notwendig erachtet.

Untersuchungen aus dem Jahr 1995 zeigen erhebliche Belastungen der Sedimente, der Biota und Anreicherungen in der Nahrungskette der Meeresumwelt. Weiterhin wurde das Auftreten von Chlorparaffinen in Lebensmitteln (Margarine) und in der Muttermilch nachgewiesen. 1995 hat PARCOM beschlossen, die Verwendung von kurzkettigen chlorierten Paraffinen einzustellen.

Die kurzkettigen Chlorparaffine stehen auf der 1. EU-Prioritätenliste und werden im Rahmen der EG-Altstoffverordnung unter Federführung Großbritanniens bewertet.

Als wesentliche Ergebnisse der Bewertung werden von GB neben der Notwendigkeit zur Datenverbesserung, insbesondere im Bereich von Produktion und Anwendung in der Leder- und Textilbehandlung, Regulierungsmaßnahmen im Bereich der Metallbearbeitung gefordert.

Die mittelkettigen CP stehen auf der 3. EU-Prioritätenliste und eine Risikobewertung wird unter Federführung Großbritanniens erstellt werden.

Seit Ende 1995 werden in Deutschland keine kurzkettigen CP mehr hergestellt. Trotzdem werden in Deutschland diese Produkte weiterhin eingesetzt und gelangen somit in die Umwelt. Um dies zu verhindern, muß die Verwendung beschränkt werden. Der PARCOM-Beschluß 95/1, der die Verwendung von CP als Weichmacher, in Metallbearbeitungsflüssigkeiten und als Flammschutzmittel verbietet, soll hier greifen. Deutschland hat diesem Beschluß zugestimmt und ist somit völkerrechtlich gebunden, diesen Beschluß in nationales Recht umzusetzen.

3.7.3 Nonylphenole und Nonylphenoletoxylate

Die Metabolite anaeroben Abbaus sind toxisch, persistent und bioakkumulierbar. Die Nonylphenolethoxylate werden in der Industrie als Reinigungsmittel genutzt und auch im Offshore-Bereich eingesetzt. Substitute mit wesentlich günstigeren Eigenschaften sind vorhanden. PARCOM hat diesbezüglich eine Empfehlung verabschiedet, die die Anwendungsbeschränkung im Bereich der Reinigungsmittel (Haushaltsbereich: 1995, Industrie: 2000) und die Entwicklung umweltverträglicher Substitute vorsieht.

Ein wesentlicher Eintragspfad von Nonylphenol erfolgt über die Anwendung von Alkylphenoletoxylaten (APEC). Wegen ihrer grenzflächenaktiven Eigenschaften werden sie als nicht-ionische Tenside eingesetzt. Das Haupteinsatzgebiet der APEO waren in Deutschland in der Vergangenheit die Wasch- und Reinigungsmittel. Durch die 1986 von der Industrie abgegebenen Selbstverpflichtung zum Verzicht auf APEO in Wasch- und Reinigungsmitteln konnten die Einsatzmengen in diesem Bereich um 90 % gesenkt werden. Eine weitere Absenkung läßt sich nur durch EU-weite Maßnahmen erreichen.

3.8 Entwicklung umweltverträglicher Stoffe und Produkte

Derzeit werden mehrere Forschungsvorhaben gefördert, um praxistaugliche Alternativen zu tributylzinnhaltigen Antifouling-Farben zu schaffen. Dazu zählt die Entwicklung eines mechanischen Verfahrens (Reinigung der Außenwände von Sportbooten) sowie eines elektrochemischen Verfahrens, womit der Aufwuchs von Fouling-Organismen mittels wechselnder Ladungen auf den Oberflächen von Schiffsrümpfen gehemmt wird.

3.9 Weiterentwicklung des Standes der Technik (BAT) für Industriesektoren und Anwendungsbereiche

Es erfolgte seit der Esbjerg-Konferenz in 1995 keine nationale Weiterentwicklung des Standes der Technik im Sinne einer Verschärfung bindender konkreter Anforderungen an stationäre Anlagen bezüglich der Emissionen von Schadstoffen in die Luft bzw. ins Wasser. Hauptziel der laufenden nationalen Arbeiten ist es, den bereits erreichten hohen Stand der Technik in ganz Deutschland, insbesondere auch in den neuen Bundesländern, in vollem Maße umzusetzen.

Im Rahmen einer Selbstverpflichtung hat die deutsche Industrie Maßnahmen zur Verminderung der Emissionen von Treibhausgasen angekündigt. Viele der geplanten Maßnahmen werden als Nebeneffekt auch Emissionsverminderungen von Schadstoffen mit sich bringen, die für den Schutz der Nordsee von Bedeutung sind.

Parallel dazu wird auf nationaler Ebene der Stand der Technik im Rahmen einer Reihe laufender Forschungs- und Entwicklungsvorhaben weiter entwikkelt.

Hauptziele dieser Arbeiten sind:

- Entwicklung integrierter Umweltschutz- bzw. Emissionsverminderungsmaßnahmen
- Steigerung der Energieeffizienz

International beteiligt sich Deutschland aktiv, insbesondere auf den Ebenen von OSPAR, EU und der UNECE, an den laufenden Diskussionen zur Definition des Standes der Technik und der Festlegung geeigneter Emissionsgrenzwerte für stationäre Anlagen. In diesen Diskussionen trifft Deutschland dabei häufig auf Vorbehalte anderer Staaten, die den in Deutschland erreichten Stand der Technik als ökonomisch nicht vertretbar ablehnen. Deutschland versucht deshalb, den internationalen Meinungsaustausch weiter voranzutreiben, um zu einer gemeinsamen und harmonisierten Bestimmung und Anwendung des Standes der Technik für die wesentlichsten Industriesektoren zu kommen.

Verbindliche Papiere über den Stand der Technik (BAT) und daraus abgeleitete Emissionsgrenzwerte werden derzeit beispielsweise auf der Ebene der UNECE für einige ausgewählte persistente organische Verbindungen und einige Schwermetalle erarbeitet bzw. diskutiert. OSPAR arbeitet an verbindlichen BAT-Empfehlungen bzw. Entscheidungen für die Sektoren Aluminiumindustrie, Nichteisenmetallindustrie, Textilindustrie, Kraftwerke, Vinylchlorid- und Polyvinylchloridanlagen. Parallel dazu hat die EU-Kommission DG XI begonnen, in Umsetzung des Artikels 16.2 der Richtlinie über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung unverbindliche BAT-Merkblätter zu erarbeiten. Derzeit sind Arbeiten zu den Sektoren Papierindustrie, Stahlindustrie und Zementindustrie sowie zu Kühlsystemen im Gange. Ferner werden Arbeiten zu den Sektoren Nichteisenmetallindustrie, Gerbereien, Textilindustrie, Glasindustrie und Chloralkali-Industrie sowie zur Emissionsüberwachung vorbereitet. Da die EU-Kommission plant, quasi alle relevanten Industriesektoren systematisch in BAT-Merkblättern zu erfassen, wird erwartet, daß sich aus dieser unverbindlichen Aktivität zur BAT-Bestimmung zukünftig erhebliche Arbeitserleichterungen für verbindliche Arbeiten auf UNECE- und OSPAR-Ebene ergeben werden.

Parallel dazu ist Deutschland in vielen bi- und multilateralen Projekten mit anderen Staaten, insbesondere in Mittel- und Osteuropa, aktiv, um den Transfer moderner Umwelttechnologie zu fördern.

3.10 Festlegung der Besten Umweltpraxis (BEP) für gefährliche Stoffe aus diffusen Quellen

Zu dem Beschluß der 4. INK betreffend die Festlegung der Besten Umweltpraxis liegt ein Beitrag von Hessen im Kapitel E vor.

3.11 Verringerung der Einträge von Pflanzenschutzmitteln aus der Landwirtschaft

Die Pflanzenschutzpolitik der Bundesrepublik ist dahin ausgerichtet, daß die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß beschränkt wird. Hierzu ist eine Vielzahl rechtlicher und administrativer Maßnahmen (Verbote, Beschränkungen, Auflagen) getroffen worden. Die Maßnahmen dienen u. a. unmittelbar und mittelbar dem Schutz der Gewässer und damit auch dem Schutz der Nordsee.

Die nationale Umsetzung der PARCOM-Empfehlung 94/7 *über die Entwicklung nationaler Aktionspläne und der Besten Umweltpraxis zur Reduktion von Einflüssen auf die Umwelt durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln* ist durch die nationale Rechtssetzung zum Pflanzenschutz abgedeckt worden (vgl. folgende Kapitel). Dabei wird über die Forderung des § 28 hinausgegangen, indem in Deutschland die Inhalte dieser Empfehlung nicht nur für bestimmte, sondern für alle Pflanzenschutzmittelwirkstoffe Anwendung findet.

Die auf der 4. INK genannten und in Tabelle 17 aufgelisteten Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln werden allesamt als sog. Altwirkstoffe im Rahmen der Richtlinie 91/414/EWG über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmittel einer gründlichen Bewertung unterzogen. Prioritär werden dabei „auffällig" gewordene Wirkstoffe bearbeitet.

Die seinerzeit von der 3. INK beschlossene Einschränkung der Einleitungen, Emissionen und Verluste von 18 besonders persistenten, toxischen und zur Bioakkumulation neigenden Pflanzenschutzmittelwirkstoffen (Anlage 1 B, Teil c der Ministererklärung der 3. INK) ist in der Bundesrepublik Deutschland bereits erfolgt. So ist die Anwendung von PSM mit den Wrkstoffen: Atrazin, DDT, Dieldrin, Endrin, Pentachlorphenol in Deutschland verboten. PSM mit den Wirkstoffen: Dichlorphos, Endosulfan, Hexachlorbenzene, Lindan, Malathion und Simazin sind in Deutschland nicht mehr zugelassen. Die Wirkstoffe Azinphos-methyl, Azinphos-ethyl, Parathion, Fenthion und Trifluralin sind in zugelassenen PSM enthalten, wobei diese Wirkstoffe mit Ausnahme des Trifluralin zu den prioritär bearbeiteten Wirkstoffen im Rahmen der Richtlinie 91/ 414/EWG gehören.

3.11.1 Pflanzenschutzgesetz

In der Bundesrepublik Deutschland ist die Zulassung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln durch das Pflanzenschutzgesetz vom 15. September 1986 geregelt.

Mit dem Pflanzenschutzgesetz vom 15. September 1986 begann in Deutschland eine Ära im Pflanzenschutz, die u. a. durch

- eine strengere Zulassung der Pflanzenschutzmittel,
- die Verpflichtung der Anwender, Pflanzenschutzmittel nach guter fachlicher Praxis unter Beachtung der Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes anzuwenden,
- eine intensivere Ausbildung der Anwender von Pflanzenschutzmitteln (Sachkundenachweis),
- neue Entwicklungen in der Pflanzenschutzgerätetechnik einschließlich der Einführung der obligatorischen Kontrolle der Feldspritzgeräte

gekennzeichnet ist. Dies führt en den letzten zehn Jahren zu einer beträchtlichen Reduzierung des Risikopotentials bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Tabelle 17

In Ziffer 27 der 4. INK genannte Pestizide

Stoff	CAS-Nr.	in der Nordsee entdeckt
1. Chloridazon	1698-60-8	•
2. Cyanazin	21725-46-2	
3. 1,3-Dichlorpropen	542-75-6	•
4. Dichlorvos	62-73-7	•
5. Diuron	330-54-1	•
6. Dimethoat	60-51-5	•
7. Disulfoton	298-04-4	•
8. 1,2-Dichlorpropan	78-87-5	•
9. Hexazinon	51235-04-2	
10. Metabenzthiazuron	1929-88-0	•
11. Metazachlor	67129-08-2	•
12. Metolachlor	51218-45-2	•
13. Metoxuron	19937-59-6	•
14. Mevinphos	7786-34-7	•
15. Organozinn Pestizide	–	•
16. Propachlor	1918-16-7	•

Die folgenden Stoffe sind nicht aufgeführt worden, da sie nach den Bestimmungen der Richtlinie des Rates 91/414/EWG über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (PSM) bereits überprüft werden, oder nach der Richtlinie des Rates 79/117/EWG über das Verbot des Inverkehrbringens und der Anwendung von PSM, die bestimmte Wirkstoffe enthalten, weder in Verkehr gebracht noch angewandt werden dürfen: Alachlor, Atrazin, Azinphos-ethyl, Chlortoluron, Dinosep, Dinitro-o-cresol, 2,4-D,2,4-DP, 2,4,5-T, Isoproturon, Lindan, Linuron, MCPA, MCPP, Paraquat, Parathion-ethyl, Simazin, Thiabendazol.

So sind seither Pflanzenschutzmittel nicht mehr zugelassen worden, deren Auswirkungen auf den Naturhaushalt nicht vertretbar waren. Als besonders bekanntes Beispiel sei das Atrazin hervorgehoben, dessen Anwendung 1991 durch Ergänzung der Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung verboten wurde. Als Folge der strengeren Regelungen wurde in Deutschland die Anzahl der zugelassenen Pflanzenschutzmittel und der in ihnen enthaltenen Wirkstoffe deutlich reduziert.

Mit dem Rückgang der Anzahl der zugelassenen Pflanzenschutzmittel um nahezu 50 % ging eine nicht unerhebliche Mengenreduktion bei dem flächenbezogenen Absatz von Pflanzenschutzmitteln einher (ca. 30 %), die jedoch hinsichtlich der Bewertung der Risikoreduktion nur von nachrangiger Bedeutung sind. Gleichzeitig stieg die Zahl der Lückenindikationen, so daß hier gezielte Maßnahmen von Bund und Ländern erforderlich waren, um den Anbau der Vielzahl „kleiner" Kulturen in Deutschland nicht zu gefährden.

Die Zahl der Pflanzenschutzmittel mit Wasserschutzgebiets-Auflagen ist von 484 Mitteln (1988) auf 57 Mittel (1997) zurückgegangen. In Deutschland wurden die Untersuchungen des Grund- und Oberflächenwassers auf Rückstände an Pflanzenschutzmitteln intensiviert. Allein bei oberflächennahen Grundwasser wurden in den letzen fünf Jahren an ca. 13 000 Meßstellen mehr als hunderttausend Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, daß in Deutschland Überschreitungen des Trinkwassergrenzwertes bei etwa 10 % der Meßstellen auftraten. Diese Belastungen werden überwiegend von Wirkstoffen hervorgerufen, die derzeit nicht mehr oder nur noch mit strengen Auflagen angewandt werden dürfen. Die Untersuchungen beim Oberflächenwasser zeigen, daß die Belastungen rückläufig sind. Probleme zeichnen sich nur bei wenigen zugelassenen Pflanzenschutzmitteln ab.

Die Anwendung von in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft entwickelten Risikoindikatoren, die in einem computergestützten Bewertungsmodell mit dem Namen SYNOPS zusammengefaßt sind, auf die 1987 bzw. 1995 am meisten abgesetzten Wirkstoffe ergab, daß bei Herbiziden und Fungiziden für den Ackerbau, die einen Anteil von über 75 % der Pflanzenschutzmittel ausmachen, nahezu alle Indikatoren eine Risikominderung anzeigen. Auch bei Insektiziden zeichnet sich ein Trend zur Risikominderung ab, der in einigen Bereichen jedoch nicht so deutlich ist wie bei den Herbiziden und Fungiziden.

Das Gesetz beinhaltet folgende unmittelbar auf den Gewässerschutz zielende Rechtsvorschriften:

– § 6 Abs. 1:

  keine Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, soweit der Anwender damit rechnen muß, daß die Anwendung schädliche Auswirkungen auf das Grundwasser oder sonstige erhebliche schädliche Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt, hat.

- § 6 Abs. 2 und 3:
  Anwendung der Pflanzenschutzmittel in oder unmittelbar an oberirdischen Gewässern und Küstengewässern ist grundsätzlich verboten.
- § 15 Abs. 1 Nr. 3:
  Erteilung der Zulassung des Pflanzenschutzmittels nur, sofern die Prüfung ergibt, daß das Mittel keine schädlichen Auswirkungen auf das Grundwasser hat und keine sonstigen Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt, hat, die nach dem Stande der wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht vertretbar sind.
- § 15 Abs. 3 Satz 1 und 2:
  Erteilung von Auflagen, insbesondere über die Fassung der Gebrauchsanleitung, um mögliche schädliche Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt, zu verhindern.
- § 6 Abs. 1 in Verbindung mit § 15 Abs. 3 Satz 2:
  Möglichkeit der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), bußgeldbewährte besondere Anwendungsbestimmungen der Mittel zum Schutz vor schädlichen Auswirkungen auf den Naturhaushalt festzusetzen.

Ferner beinhaltet das Pflanzenschutzgesetz die folgenden mittelbar auf den Gewässerschutz zielenden Rechtsvorschriften:

- § 6 Abs. 1:
  Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln darf nur nach guter fachlicher Praxis unter Berücksichtigung der Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes erfolgen.
- § 6 Abs. 2:
  Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Freilandflächen ist grundsätzlich nur erlaubt, soweit diese landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt werden.
- §§ 10, 22:
  Sachkundeerfordernis für landwirtschaftliche, erwerbsgärtnerische, forstwirtschaftliche und gewerbliche Anwender sowie für Verkäufer von Pflanzenschutzmitteln im Einzelhandel.
- § 24:
  Pflanzenschutzgeräte dürfen nur in den Verkehr gebracht werden, wenn sie so beschaffen sind, daß ihre bestimmungsgemäße und sachgerechte Verwendung keine schädlichen Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt, hat, die nach dem Stande der Technik vermeidbar sind.

Durch das Pflanzenschutzrecht sind die Zulassungs- und Anwendungsbedingungen für Pflanzenschutzmittel auch hinsichtlich des Gewässerschutzes wesentlich verschärft worden. So ist auch aufgrund von Anforderungen zum Schutz des Naturhaushalts die Zahl der zugelassenen Pflanzenschutzmittel seit 1986 um etwa 50% zurückgegangen. Ein scharfer Maßstab für den Schutz der Gewässer, der für die Trinkwasserversorgung genutzt wird, ist der Grenzwert von 0,1 µg/l Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff (nach der Trinkwasser-Verordnung).

3.11.2 Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung

Nach intensiv auf fachlicher sowie politischer Ebene geführten Verhandlungen ist die Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung von 1988 geändert worden. Diese Änderung ist nach Zustimmung des Bundesrates am 23. März 1991 in Kraft getreten. Die neueste Fassung datiert vom 10. November 1992 (BGBl. I S. 1887) und die letzte Änderung erfolgte am 24. Januar 1997 (BGBl. I S. 60). Diese Vorschrift regelt Beschränkungen in der Anwendung von bestimmten Pflanzenschutzmitteln, von der Beschränkung bei der Anwendung bis hin zum totalen Anwendungsverbot.

Zum Schutz des Wassers, insbesondere des Trinkwassers, besteht ein Anwendungsverbot für Pflanzenschutzmittel mit bestimmten Wirkstoffen in Wasserschutzgebieten und Heilquellenschutzgebieten. Die zuständigen Landesbehörden sind darüber hinaus ermächtigt, in bestimmt abgegrenzten Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen oder Heilquellen oder sonstigen Gebieten zum Schutz des Grundwassers die Anwendung bestimmter Pflanzenschutzmittel zu verbieten.

Neben weiteren Verschärfungen im Bereich der Anwendung von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln enthält die Regelung ein vollständiges Anwendungsverbot von atrazinhaltigen Pflanzenschutzmitteln in der Bundesrepublik.

Atrazin ist ein jahrzehntelang angewendeter Wirkstoff, der vorwiegend flächendeckend im Maisanbau eingesetzt wurde. Verboten wurde die Anwendung atrazinhaltiger Pflanzenschutzmittel, weil aufgrund der Eigenschaften schwere Abbaubarkeit und Mobilität im Boden sowie Anreicherung im Grundwasser mit schädlichen Auswirkungen des Wirkstoffes auf das Grundwasser zu rechnen ist. Gefährdungen des Grundwassers und damit auch des Trinkwassers konnten auch durch Beschränkungen in der Anwendung nicht ausgeschlossen werden und führten daher in Deutschland zum konsequenten Anwendungsverbot.

Die EG-Kommission läßt derzeit im Rahmen der EU-Wirkstoffprüfung auf der Basis der Verordnung (EWG) Nr. 3600/92 prüfen, ob der Wirkstoff Atrazin in den Anhang I der RL 91/414/EWG aufgenommen werden kann. Eine Nichtaufnahme in den Anhang I der RL käme einem EU-weiten Verbot des Inverkehrbringens von Atrazin als Wirkstoff in PSM gleich.

3.11.3 Pflanzenschutzmittelverordnung

Mit der ersten Verordnung zur Änderung der Pflanzenschutzmittelverordnung vom 11. Juni 1992 wurden Vorschriften über die regelmäßige Prüfung von in Gebrauch befindlichen Pflanzenschutzgeräten eingefügt. Demnach haben Verfügungsberechtigte und Besitzer für ihre Flächenkulturen im Gebrauch befindliche Geräte ab Juni 1993 überprüfen zu lassen. Die erfolgreiche Prüfung ist durch eine Prüfplakette nachzuweisen. In ihr ist zu kennzeichnen, wann das Gerät erneut überprüft werden muß.

3.11.4 Rückstands-Höchstmengenverordnung

Am 23. Juli 1992 ist die 5. Verordnung zur Änderung der Pflanzenschutzmittel-Höchstmengenverordnung in Kraft getreten. Mit der Verordnung sind die geltenden Höchstmengenregelungen dem Stand der Entwicklung aufgrund von erneuten Zulassungen oder des Auslaufens von Zulassungen nach dem Pflanzenschutzgesetz angepaßt worden.

Außerdem ist eine neue Regelung über Rückstände von Schädlingsbekämpfungsmitteln, die keine Pflanzenschutzmittel sind, eingeführt worden. Für Rückstände dieser Mittel gilt künftig ebenfalls die allgemeine Höchstmenge von 0,01 mg/kg, sofern in den Anlagen zu dieser Verordnung keine besonderen Regelungen getroffen worden sind. Betroffen hiervon sind Schädlingsbekämpfungsmittel, die im nichtlandwirtschaftlichen Bereich angewendet werden. Diese Schädlingsbekämpfungsmittel unterliegen noch keinem Zulassungsverfahren, wie dies bei Pflanzenschutzmitteln bereits seit langem der Fall ist. Um diese Lücke zu schließen, wird zur Zeit von der EG-Kommission – vor allem aufgrund deutscher Initiative – eine gemeinschaftsrechtliche Regelung vorbereitet. Deren Umsetzung wird einer entsprechenden nationalen gesetzlichen Regelung bedürfen. Vorarbeiten hierzu sind seitens des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und des Bundesministers für Gesundheit bereits geleistet worden.

Mit Wirkung vom 16. September 1992 ist die Pflanzenschutz-Höchstmengenverordnung erneut geändert und ergänzt worden. Mit dieser Änderung wurden Höchstmengen für Nitrat im Kopfsalat festgelegt. Da es sich hierbei nicht um Pflanzenschutzmittel handelt, wurde der Titel der Verordnung in „Rückstands-Höchstmengenverordnung" geändert.

3.11.5 EG-Richtlinie über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln

Nach jahrelangen, zähen Verhandlungen ist in Brüssel die Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (91/414/EWG) verabschiedet worden. Die Ursprünge der Richtlinie gehen zurück bis auf das Jahr 1976. Alle EG-Mitgliedstaaten wie auch die Kommission waren sich darüber einig, daß der gefundene Gesamtkompromiß eine gute Grundlage ist, um eine weitgehende Harmonisierung des Verkehrs mit Pflanzenschutzmitteln zu erreichen und ein hohes Schutzniveau für Mensch, Tier und Umwelt zu gewährleisten.

Im einzelnen sieht die Richtlinie vor, daß

- eine gemeinsame Liste über Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln erstellt wird, die nach Gemeinschaftskriterien geprüft und akzeptiert worden sind;
- die Mitgliedstaaten Pflanzenschutzmittel zulassen, die die gemeinschaftlichen Zulassungsbedingungen erfüllen und anhand einheitlicher Grundsätze überprüft wurden;
- die Mitgliedstaaten Zulassungen gegenseitig anerkennen, wenn es sich um Mittel handelt, deren Wirkstoffe in die „gemeinsame Liste" aufgenommen wurden und vergleichbare Bedingungen vorliegen.

Folgende maßgebliche Verbesserungen haben letztlich die deutsche Zustimmung ermöglicht:

- Verabschiedung der einheitlichen Grundsätze für die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln;
- Verankerung der guten fachlichen Praxis bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln;
- Begrenzung der Dauer der Zulassung;
- Erhöhung des Grundwasserschutzes;
- Aufnahme tierschutzbezogener Regelungen;
- Festlegung eindeutiger Anforderungen an die Aufnahme eines Wirkstoffes in die gemeinsame Liste;
- Harmonisierung der Überprüfung von Zulassungsunterlagen;
- Möglichkeit der Inanspruchnahme einer Schutzklausel bei der gegenseitigen Anerkennung von Zulassungen.

Durch diese umfassenden Verbesserungen wird die Beibehaltung des bisherigen hohen Schutzniveaus des deutschen Pflanzenschutzrechtes gewährleistet.

3.11.6 Maßnahmen

Bisher durchgeführte Untersuchungen bestätigen die Annahme, daß der Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer durch die Verwendung von Recyclinggeräten ganz erheblich verringert werden kann. Diese Erkenntnisse werden bei der Erteilung von Abstandsauflagen zu Gewässern im Rahmen der Zulassung von PSM berücksichtigt. Damit wird auch die Verwendung von Recyclinggeräten in der Praxis unterstützt. Darüber hinaus zeigen wissenschaftliche Untersuchungen, daß Kulturmaßnahmen (z. B. Begrünung von Weinbergen und Obstanlagen, Zwischenfruchtanbau oder Untersaaten im Ackerbau) der Bodenerosion entgegenwirken und damit auch zu einer verringerten Abschwemmung von ausgebrachten Pflanzenschutzmitteln beitragen. Des weiteren ist bekannt, daß die Abschwemmung von Pflanzenschutzmitteln mit Hilfe von bewachsenen Randstreifen (z. B. Grünland oder Spontanvegetation) zwischen behandelter Fläche und Oberflächengewässer wirksam vermindert werden kann. Über Auflagen zur Verminderung des Eintrags über die Drainage, die ein quantitativ bedeutsamer Eintragsweg für Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässer sein kann, ist unter Berücksichtigung der Ergebnisse zur Zeit laufender Versuche zu entscheiden.

Über die im Pflanzenschutzrecht festgelegten Bestimmungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln hinaus hat die Zulassungsbehörde keinen Einfluß auf die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der Praxis. Ein derartiger Einfluß kann über die Offizialberatung (Pflanzenschutzdienste der Länder) in begrenztem Umfang genommen werden.

Eine Verringerung der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln ist durch agrarpolitische Maßnahmen, vor allem durch freiwillige Flächenstillegung und Extensivierung des Anbaues, zu erwarten. Insbesondere gilt dies für die neuen Länder der Bundesrepublik Deutschland. Tendenziell in die gleiche Richtung einer insgesamt verminderten Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln gehen auch die sog. „Agrarumwelt-Programme". Durch die Agrarumwelt-Programme (z. Zt. 21) der Länder und die markt- und standortangepaßte Landbewirtschaftung im Rahmen der „Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" wird seit 1993 die Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 „für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende Produktionsverfahren" umgesetzt. Bei diesen Programmen erhalten Landwirte, die sich verpflichten, Randstreifen der Felder, z. B. auch entlang von Gewässern, von chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen freizuhalten, einen Ausgleichsbetrag.

Als ein wichtiger Weg, generell zu einer Reduzierung des Aufwandes an Pflanzenschutzmitteln zu gelangen, wird die breitere Berücksichtigung des integrierten Pflanzenschutzes und hier insbesondere die Anwendung und Dosierung der Mittel entsprechend dem vorhandenen Befall in Abhängigkeit von der mehr oder weniger ausgeprägten Resistenz der jeweils verwendeten Sorte gegen bestimmte Schadorganismen angesehen. Die Anwender werden mehr als bisher – nicht zuletzt auch durch die Beratung des Pflanzenschutzdienstes – darauf hingewiesen werden müssen, daß die bei der Zulassung vorgesehene Dosierung in Anpassung an das durch Sortenwahl und sonstige Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes unter Umständen verminderte Befallsniveau im Einzelfall deutlich zu reduzieren ist.

Durch bestimmte technische Maßnahmen können erhebliche Reduktionen des PSM-Einsatzes erreicht werden. Beispielsweise läßt sich allein durch zielgenaues Ausbringen der PSM auf jeweils nur einem Teil der Fläche (sog. Bandspritzungen) bei Mais und Rüben der Herbizideinsatz in diesen Kulturen um bis zu 50 % reduzieren. Weitere technische Minderungspotentiale liegen in der Anwendung optisch und EDV-gesteuerter Ausbringungstechnik. Biologische und integrierte Methoden (Schwachstellenprinzip) sind verbesserungsfähig und verstärkt in der Fläche umzusetzen.

Beispiele für Maßnahmen gemäß Anlage 1 B Teil d der Ministererklärung der 3. INK

Die in Anlage 1 B Teil d der 3. INK aufgeführten 14 Beispiele für Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln werden zum größten Teil bereits in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt.

Maßnahme 1 „Förderung nicht-chemischer Verfahren zur Bekämpfung von Schädlingen":

§ 6 des Pflanzenschutzgesetzes schreibt vor, daß bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln die Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes zu beachten sind. Die Legaldefinition des integrierten Pflanzenschutzes sieht die vorrangige Berücksichtigung nicht-chemischer Maßnahmen vor. Zu den Forschungsschwerpunkten der Agrarforschung der Bundesrepublik Deutschland zählen die Bereiche integrierter Pflanzenschutz, Verhinderung der Umweltbelastungen in der Landwirtschaft sowie umweltfreundliche Agrarproduktion.

Maßnahme 2 „Bessere Überwachung der Entsorgung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittelresten und von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittelbehältern":

Die Entsorgung der Reste und Behälter von Pflanzenschutzmitteln regelt das Abfallgesetz. Bisher können Behälter über ein freiwilliges System der Industrie zurückgegeben werden. Zukünftig soll ihre Entsorgung in die Regelungen der Verpackungsverordnung mit einbezogen werden.

Maßnahme 3 „Einschränkung der verwendeten Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittelmengen durch Optimierung der Verwendung":

Grundsätze der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz werden in Zusammenarbeit mit den Ländern erarbeitet und voraussichtlich noch 1998 veröffentlicht werden.

Maßnahme 4 „Prüfungen und Bauartgenehmigungen für Sprühgeräte":

Der Bereich ist durch den fünften Abschnitt „Pflanzenschutzgeräte" des Pflanzenschutzgesetzes abgedeckt.

Maßnahme 5 „Strenge Vorschriften für das Sprühen auf Gewässern und in ihrer Umgebung":

Nach § 6 Nr. 2 des Pflanzenschutzgesetzes dürfen Pflanzenschutzmittel nicht in oder unmittelbar an oberirdischen Gewässern und Küstengewässern angewandt werden.

Maßnahme 6 „Strenge Vorschriften für das Sprühen von Flugzeugen aus":

Hierzu existieren Regelungen in den Ländern. Außerdem gibt es eine Richtlinie der BBA für die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln mit Luftfahrzeugen.

Maßnahme 7 „Aufklärung der Landwirte über die Auswirkungen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln auf die Gesundheit und die Umwelt und Schaffung von Frühwarndiensten":

Diese Maßnahme ist gesetzlich verankerte Aufgabe der Pflanzenschutzdienste der Länder. Entsprechende Informationen erfolgen ferner im Rahmen der Ausbildung und der Vermittlung der Sachkunde. Darüber hinaus ist dieses Anliegen fester Bestandteil der Informationsarbeit des Bundes. Die jeweiligen Einzelinformationen können der Gebrauchsanleitung entnommen werden.

Maßnahme 8 „Festlegung von Schwellenwerten (in bezug auf die pflanzenschädigende Wirkung) und Entwicklung von Prognose- und Frühwarndiensten":

Dieser Bereich stellt einen Teil der unter Maßnahme 1 beschriebenen Forschung dar.

Maßnahme 9 „Einführung vorläufiger Genehmigungen für Pestizide, einschließlich der Einführung von Wirksamkeitsprüfungen":

Die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln regelt das Pflanzenschutzgesetz. Eine Voraussetzung für die Erteilung der Zulassung ist, daß das Pflanzenschutzmittel nach dem Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse und der Technik hinreichend wirksam ist (§ 15 Abs. 1 Nr. 1 Pflanzenschutzgesetz).

Maßnahme 10 „Besondere Aufmerksamkeit richten auf langlebige Pestizide, die durch den Boden und das Grundwasser in die Oberflächengewässer gelangen können":

Dieser Bereich ist im Rahmen der Zulassung abgedeckt (siehe auch Maßnahme 14).

Maßnahme 11 „Förderung von Extensivierungsmaßnahmen":

In der Bundesrepublik Deutschland werden Extensivierungsmaßnahmen gefördert. Durch die Agrarumwelt-Programme werden seit 1993 umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren (Verordnung [EWG] Nr. 2087/92) gefördert. Die Verordnung Nr. 2078/92 wurde mit der EG-Agrarreform 1992 als flankierende Maßnahme beschlossen. Der Bund beteiligt sich im Rahmen der „Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" (markt- und standortangepaßte Landbewirtschaftung) an der Förderung der Einführung oder Beibehaltung

- extensiver Produktionsverfahren im Ackerbau oder bei Dauerkulturen,
- der extensiven Grünlandnutzung einschließlich der Umwandlung von Ackerflächen in extensiv zu nutzendes Grünland und
- ökologische Anbauverfahren.

Die Europäische Union beteiligt sich mit bis zu 50 %, in den sog. Ziel-1-Gebieten mit bis zu 75 %, an der Finanzierung der Programme. Die deutschen Agrarumwelt-Programme, für deren Konzeption die Länder zuständig sind (extensive Ackerbau- und Grünlandförderung sowie ökologischer Landbau ausgenommen), weisen eine große Programmvielfalt mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen auf. Der Verzicht auf den Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel ist ein Programmbestandteil extensiver Anbauweisen. Im Ökologischen Landbau, der derzeit auf etwa 2 % der LF betrieben wird, ist der PSM-Einsatz ganz verboten. Der Umfang der Flächen, auf denen im Rahmen von anderen Extensivierungsmaßnahmen keine PSM eingesetzt werden, ist derzeit nicht konkret abschätzbar.

Maßnahme 12 „Ausarbeitung von Maßnahmen zur Quantifizierung und Überwachung der Flächeneinträge in die Gewässer aus der Landwirtschaft":

Über eine Umsetzung dieser Maßnahme ist nichts bekannt. Das Umweltbundesamt finanziert seit 1996 eine Untersuchung zu „Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteleinträgen auf die Beschaffenheit von Fließgewässern".

Maßnahme 13 „Maßnahmen zur Gewährleistung der nach Meinung von Sachverständigen zweckgerechten Verwendung von Pflanzenschutzmitteln":

Diese Maßnahme ist in der Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (91/414/EWG), die bis zum Jahr 1993 umzusetzen ist, vorgesehen. Danach darf die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nur noch in dem bei der Zulassung geprüften Anwendungsbereich erfolgen.

Dies wird im künftigen Pflanzenschutzgesetz umgesetzt werden.

Maßnahme 14 „Einschränkung der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln, die versickern können und langlebig sind":

Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln, die zur Versickerung neigen, ist durch die Pflanzenschutz-Anwendungsverordnung eingeschränkt. Diese Stoffe dürfen in Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten nicht angewandt werden. Darüber hinaus kann die zuständige Behörde anordnen, daß Pflanzenschutzmittel mit diesen Stoffen in bestimmt abgegrenzten Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen oder Heilquellen oder sonstigen Gebieten zum Schutz des Grundwassers nicht angewandt werden dürfen. Für diese Mittel werden gemäß einer Richtlinie der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft sog. Lysimeteruntersuchungen gefordert, deren Ergebnisse der Entscheidung darüber dienen, ob die betreffenden Mittel eine schädliche Auswirkung auf das Grundwasser haben. PSM, die zur Versickerung neigen und bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung PSM-Konzentrationen > dem Trinkwassergrenzwert von 0,1 µg/l für den Wirkstoff und relevante Metaboliten im Grundwasser verursachen, werden in D nicht zugelassen.

In Deutschland werden jährlich etwa 30 000 t Pflanzenschutzmittelwirkstoffe verkauft. Es stehen knapp 1 000 Präparate (ca. 200 Wirkstoffe) für eine Anwendung zur Verfügung. Nachdem die in Deutschland offiziell abgegebenen Wirkstoffmenge zu Beginn der 90er Jahre gesunken war, ist der Inlandsabsatz von 1994 auf 1995 wieder gestiegen, und zwar um 18 %. Die Produktion von PSM insgesamt (in t Wirkstoff) stieg seit 1994 und der Export insgesamt seit 1995 nach rückläufigen Mengen in den vorausgegangenen Jahren wieder an (IVA, 1996).

Durch bestimmte technische Maßnahmen können erhebliche Reduktionen des Pflanzenschutzmitteleinsatzes herbeigeführt werden. Beispielsweise ließe sich allein durch zielgenaueres Ausbringen der Pflanzenschutzmittel auf jeweils nur einem Teil der Fläche (sogenannten Bandspritzungen) bei Mais und Rüben der Herbizideinsatz um 50 % reduzieren. Weitere technische Minderungspotentiale liegen in der Anwendung optisch und EDV-gesteuerter Ausbringungstechnik. Das Schadensschwellenprinzip sowie biologische und integrierte Methoden sind verbesserungsfähig und müssen verstärkt in der Fläche umgesetzt werden. Umweltbelastungen durch PSM könnten mit verbesserten Ausbringungsmethoden,

der Einhaltung von Schadensschwellen sowie der Ausweitung der Flächen des Ökologischen Landbaus künftig insgesamt abnehmen. Der gegenwärtige Trend geht zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln mit geringerer Aufwandmenge, aber höherem ökotoxikologischen Wirkungspotential.

3.11.7 Änderung des Pflanzenschutzgesetz

Das Erste Gesetz zur Änderung des Pflanzenschutzgesetzes vom 14. Mai 1998 setzt die Richtlinie 91/414/EWG des Rates vom 15.Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und die dazu verabschiedeten neun weiteren Änderungsrichtlinien in nationales Recht um. Das Gesetz tritt am 1. Juli 1998 in Kraft.

Es enthält eine Reihe von Maßnahmen zur weiteren Minderung von Risiken im Pflanzenschutz. Hierzu gehören u. a. Neuerungen in den Bereichen

- der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln (Indikationszulassung, Haus- und Kleingarten),
- der Meldepflicht von Beratern,
- der Regelung der Rückgabe von Pflanzenschutzmitteln mit nicht vertretbarem Risiko.

Moderne Strategien des Pflanzenschutzes einschließlich des Einsatzes moderner Pflanzenschutztechnik sind weitere Möglichkeiten zur Risikominderung im Pflanzenschutz. Sie werden bereits vielfach genutzt und weiterentwickelt. Zu den Möglichkeiten gehört auch das Konzept „Gesunde Pflanze". Im Rahmen der Resistenzforschung (Konzept „Gesunde Pflanze") wird mit verschiedenen Methoden einschließlich der Gentechnik an neuen Sorten gearbeitet, die resistent oder tolerant gegenüber bestimmten Schadorganismen sind.

Die Bewertung von Maßnahmen zur Risikominderung bei Pflanzenschutzmitteln im Hinblick auf Mensch, Tier und Naturhaushalt bedarf eines mehrdimensionalen Bezugssystems. Die alleinige Berücksichtigung mengenmäßiger Reduktionsraten läßt wesentliche Kriterien außer acht, wie

- Qualitätsaspekte der Wirkstoffe und Mittel (z. B. Entwicklung neuer Wirkstoffe mit verbesserten biologischen Eigenschaften),
- die Abhängigkeit der Pflanzenschutzmittel-Anwendung von Anbauumfang und Anbauintensität der Kulturarten sowie vom wechselnden Auftreten der Schadorganismen,
- geänderte agrarpolitische Rahmenbedingungen,
- den gentechnischen Fortschritt bei der Entwicklung und der Produktion von Pflanzenschutzgeräten (z. B. Recyclinggeräte).

Weitaus geeigneter ist eine Bewertung durch Indikatoren, die Veränderungen bei den Schutzzielen Mensch, Tier und Naturhaushalt ausweisen. Als Basis dienen u. a. Angaben zu den Eigenschaften der zugelassenen Pflanzenschutzmittel und der in ihnen enthaltenen Wirkstoffe sowie Informationen über die Anwendung der Mittel.

Die neuen Vorschriften in diesem Gesetz haben das alte Recht, insbesondere mit Blick auf ein gestiegenes Bewußtsein im Hinblick auf den Schutz des Naturhaushaltes, entscheidend weiterentwickelt. Damit ist angesichts der Schaffung eines gemeinsamen Binnenmarktes die grundsätzliche Notwendigkeit einer strukturellen Anpassung zwischen den Mitgliedstaaten bei den Voraussetzungen für das Inverkehrbringen und die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln vollzogen. Diese Anpassung ist so angelegt, daß sie zum einen, gestützt auf eine harmonisierte Zulassung von PSM ein langfristiges Fundament für gleiche Wettbewerbs-bedingungen von PSM bildet, zum anderen aber auch der Verwirklichung eines allgemeinen hohen Schutzniveaus für Mensch, Tier und Naturhaushalt einschließlich Grund- und Trinkwasser dient.

Wesentliche Änderungen der bereits im Pflanzenschutzgesetz von 1986 im Hinblick auf den Gewässerschutz enthaltenen Vorschriften sind für die Bundesrepublik Deutschland u. a.

- die Anbindung von Pflanzenschutzmitteln an die Zulassung,
- die stärkere Hervorhebung der Durchführung des Pflanzenschutzgesetzes nach guter fachlicher Praxis.

Darüber hinaus sind die Zulassungs- und Anwendungsvorschriften für Pflanzenschutzmittel hinsichtlich des Gewässerschutzes in § 2a(neu) und in § 15 Abs. 2 verstärkt worden.

4. Weitere Verringerung der Nährstoffeinträge in die Nordsee

4.1 Ministerbeschluß

In Ziffer 31 der Ministererklärung zur 4. INK beschlossen die Minister die zur Erfüllung der auf vorausgegangenen Nordseeschutz-Konferenzen festgelegten 50%igen Reduktion von Phosphor- und Stickstoffeinträgen notwendigen Maßnahmen zu beschleunigen und hierbei die Richtlinie des Rates 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Bestimmungen für „empfindliche Gebiete") und die Richtlinie des Rates 91/676/EWG zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (Bestimmungen für „gefährdete Zonen") grundsätzlich im gesamten Einzugsgebiet der Nordsee umzusetzen.

In Ziffer 32–35 bitten die Minister OSPAR, eine Strategie zur Bekämpfung der Eutrophierung zu verabschieden. Das Ziel dieser Strategie soll in die Arbeiten der zuständigen internationalen Gremien und verstärkt in die Agrar- und Verkehrspolitik eingebunden werden.

In Ziffer 37 erinnern die Minister an den Beschluß der IMM 93, eine ausgewogene Düngung mit Stickstoff und Phosphor in der landwirtschaftlichen Produktion vorbehaltlich einer Einigung über Definitionen bis zum Jahr 2000 oder spätestens bis zum Jahr 2002 einzuführen. OSPAR wird ermutigt, die Bemü-

hungen um eine Definition für den Begriff ausgewogene Düngung fortzusetzen.

In Ziffer 38 erklären die Minister, daß die atmosphärische Deposition erheblich zum Stickstoffeintrag in die Nordsee beiträgt und daß daher die atmosphärischen Stickstoffemissionen inklusive derjenigen aus dem Verkehrsbereich sowie die Ammoniakemissionen, z. B. aus der Tierproduktion begrenzt und vermindert werden sollten.

In den folgenden Kapiteln wird zum Stand der Umsetzung dieser Ministerbeschlüsse berichtet.

4.2 Eutrophierungs-Problemgebiete

Im Rahmen der Nährstoffarbeitsgruppe der Paris-Kommission wurde erstmals 1993 ein zusammenfassender Bericht zu Eutrophierungs-Problemgebieten in den Konventionsgewässern erstellt. Im Anschluß an die 4. INK wurde 1995 eine aktualisierte Fassung publiziert, die sich mit der Umsetzung der PARCOM-Empfehlung 88/2 zu obiger Ziffer 10 befaßt. Beide Berichte zeigen u. a. eine Karte mit den nach den jeweiligen Kriterien der Anrainerstaaten ausgewiesenen Problemgebieten (Abb.).

Der Karte ist zu entnehmen, daß die kontinentale Küste von Calais bis in das Skagerrak in einer Breite von ca. 50–100 km als Eutrophierungs-Problemgebiet angesehen wird. Dazu ist insbesondere auch die Deutsche Bucht zu zählen, die u. a. die Nährstoffeinträge aus den größeren internationalen Flüssen Rhein und Elbe sowie den rein deutschen Flüssen Weser, Ems und Eider aufnehmen muß. Auffällig ist weiterhin, daß die dem Ausweisungsprozeß zugrunde liegenden Nährstoffkonzentrationen vor der britischen Küste in einer ähnlichen Größenordnung wie an der Festlandsküste liegen, vom Vereinigten Königreich aber nicht als problematisch erachtet werden, so daß an der gesamten britischen Nordseeküste nur zwei kleine Gebiete in den Ästuaren von Wash und Ythan als mögliche Problemgebiete unter Beobachtung stehen.

Aus der wissenschaftlichen Literatur geht allerdings eindeutig hervor, daß die Flußmündung des Ythan insgesamt eindeutig als Eutrophierungsproblemgebiet einzustufen ist.

Aus umweltpolitischer Sicht ist die Ausweisung von Eutrophierungsproblemgebieten von entscheidender Bedeutung, da nur in diesen Regionen die im Rahmen der 2. und 3. INK beschlossenen Reduktionen von Nährstoffen in der Größenordnung von 50 % durchzuführen sind.

Aufgrund der in der Vergangenheit unbefriedigenden Prozedur der Ausweisung der Problemgebiete nach spezifisch nationalen Kriterien wurde auf deutsche Initiative bei dem gemeinsamen Treffen der Umwelt- und Landwirtschaftsminister im Rahmen der Nordseeschutz-Konferenzen im Dezember 1993 in Kopenhagen (Interministerial Meeting, IMM 1993) die Paris-Kommission durch die Minister ersucht, ein gemeinsames Verfahren für die Ausweisung bestehender und potentieller Eutrophierungsproblemgebiete sowie von sogenannten Nicht-Problemgebieten zu entwickeln und der 4. INK über den Fortgang der Arbeiten zu berichten.

Um sicherzustellen, daß zukünftig alle Anrainerstaaten auf die gleiche Weise an diese Problematik herangehen, wurde von einer Ad-Hoc-Arbeitsgruppe eine gemeinsame Vorgehensweise zur Ausweisung von Eutrophierungsproblemgebieten erarbeitet, die 1997 von OSPAR verabschiedet wurde.

Zusätzlich zur Ausarbeitung der Ausweisungskriterien wurden von der Arbeitsgruppe Vorschläge hinsichtlich der Anforderungen an das Monitoring und an möglicherweise erforderliche Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen erarbeitet.

Auf der Basis einer Schnellprüfung und einer gegebenenfalls anschließenden umfassenden Prüfung sind die Meeresgebiete des Nordostatlantiks einschließlich der Nordsee in folgende drei Kategorien einzuordnen:

- Eutrophierungsproblemgebiet (Problem Area),
- Potentielles Eutrophierungsproblemgebiet (Potential-Problem Area),
- Nicht-Problemgebiet (Non-Problem Area).

Problemgebiete und potentielle Problemgebiete sind dann den in der OSPAR-Strategie zur Bekämpfung der Eutrophierung vorgesehenen Maßnahmen zu unterwerfen. Diese Strategie steht im Sommer 1998 zur Verabschiedung an.

Die notwendigen Regelungen zur Überwachung und Bewertung der Meeresgebiete werden derzeit im Rahmen des OSPAR Übereinkommens festgelegt. Das deutsche Überwachungsprogramm (Bund/Länder Meßprogramm, BLMP) setzt dies um (vgl. Kap. 9.2 und 9.3).

In der Deutschen Bucht hat sich die Situation in den vergangenen Jahren trotz der bereits durchgeführten Maßnahmen zur Verminderung der Nährstoffeinträge kaum verändert. Dies zeigt sich z. B. im Hinblick auf die seit den 80er Jahren vermehrt auftretenden Großalgenteppiche und „schwarzen Flecken" im Wattenmeer. Die angestrebte „Normalisierung" auf einen Zustand, wie er etwa Anfang der sechziger Jahre vorhanden war, kann nur durch eine drastische Reduzierung der Einträge in die Nordsee auf allen Eintragspfaden (Luft und Wasser) erreicht werden.

Im Rahmen eines Forschungsprogramms wurde festgestellt, daß sich die Eutrophierungsproblematik in der Nordsee auf das kontinentale Küstenwasser, einen 50–100 km breiten Wassergürtel mit vermindertem Salzgehalt und erhöhtem Nährstoffaufkommen konzentriert. In Ergänzung des Forschungsprogramms werden derzeit weitere Vorhaben

- Langzeituntersuchungen von Nährstoffen und Phytoplankton in der Deutschen Bucht;
- Jahresgang blütenbildender und toxischer Algen an der niedersächsischen Küste;
- Grünalgenausbreitung im Wattenmeer;
- Nährstoffe in der zentralen Nordsee;
- Erarbeitung eines Nährstoffatlasses Nordsee

durchgeführt.

Zentrales und zur Besorgnis veranlassendes Ergebnis aus diesen Forschungsvorhaben ist, daß sich das Verhältnis der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor zueinander weiter zugunsten des Stickstoffs verschiebt und damit von dem natürlicherweise vorliegenden sogenannten Redfield-Ratio von 16 (N:P) entfernt. In den deutschen Küstengewässern können Verhältnisse von bis zu 200 auftreten. Dies ist eine direkte Folge der erfolgreichen Reduktion der Phosphoreinträge im Verhältnis zur weniger erfolgreichen Reduktion der Stickstoffeinträge. Der Erfolg bei der Phosphatreduktion wird durch die geringeren Erfolge beim Stickstoff relativiert.

Vom Redfield-Ratio abweichende Nährstoffverhältnisse können zu Verschiebungen in der Zusammensetzung des Phytoplanktons führen. Weiterhin konnte für die 1988 in Massen in der nördlichen Nordsee sowie in norwegischen Fjorden aufgetretene sogenannte „Killeralge" Chrysochromulina polylepis in einem Experiment nachgewiesen werden, daß sie unter Stickstoffüberschuß toxische Eigenschaften entwickeln kann.

Im Hinblick auf die zunehmende Problematik der Verhältnisse der Nährsalze Stickstoff und Phosphat zueinander folgt aus umweltpolitischer Sicht unweigerlich, die Reduktion der Nährstoffeinträge – vor allem der Stickstoffverbindungen – voranzutreiben. Neben der bundesweiten Einführung der Denitrifikation in Kläranlagen sind vor allem in der Landwirtschaft einschneidende Minderungen der Nährstoffausträge erforderlich. Zentrale Forderung ist dabei, eine Senkung des durchschnittlichen nationalen Stickstoffüberschusses auf landwirtschaftlich genutzten Flächen von ca. 118 kg N/ha in 1992/93 auf unter 50 kg N/ha herbeizuführen.

Weitere Vorschläge zu erforderlichen Maßnahmen zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft – wie eine strikte Flächenbindung in der Tierhaltung – sind im UBA-Bericht 2/94 *„Stoffliche Belastung der Gewässer durch die Landwirtschaft und Maßnahmen zu ihrer Verringerung"* sowie in der UBA-Veröffentlichung „Nachhaltiges Deutschland – Wege zu einer dauerhaften umweltgerechten Entwicklung" enthalten.

Die 40. Umweltministerkonferenz (1993) hat eine Arbeitsgruppe „Stickstoffminderungsprogramm" eingesetzt, die mit Vertretern des Bundes und der Länder besetzt war. Aufgabe dieser Arbeitsgruppe war es unter anderem, abgestimmte Maßnahmenvorschläge zur Verringerung der Umweltbelastung mit Stickstoff zu erarbeiten. Der Zwischenbericht dieser Arbeitsgruppe wurde von der 44. UMK (1995) zur Kenntnis genommen und danach im Auftrag der UMK mit Vertretern der Agrarministerkonferenz verhandelt. Im Ergebnis wurde ein zwischen Umwelt- und Agrarseite gemeinsam abgestimmter Bericht vorgelegt (Veröffentlichung Sept. 96 durch das Niedersächsische Umweltministerium), der die Stickstoffproblematik umfassend behandelt und Maßnahmenvorschläge für die 4 wesentlichen Verursacherbereiche Landwirtschaft, Verkehr, Energiegewinnung und Heizung sowie Humanernährung enthält.

Die 47. UMK hat es begrüßt, daß eine gemeinsame Daten- und Bewertungsbasis gefunden wurde und daß gemeinsame Maßnahmen vorgeschlagen wurden. Dieses Ergebnis ist im Sinne des Umweltschutzes als ein äußerst positives zu betrachten.

4.3 Umsetzung des 50 % Reduktionszieles der Nährstoffemissionen

4.3.1 50 % Reduktion in Deutschland

Die Überprüfung der erfolgten Eintragsreduktion beruht auf Emissionsdaten für die Herkunftsbereiche kommunale Kläranlagen, Industrie und Landwirtschaft aus den Jahren 1987 bzw. 1988 und Abschätzungen für 1995 bzw. 1996 aus dem Forschungsvorhaben „Branchenbezogene Inventare zu Stickstoff- und Phosphoremissionen in die Gewässer" (Tabellen 18a, b), das vom Institut für Siedlungswissenschaft und Abfalltechnik der Universität Hannover erarbeitet wurde, auf Abschätzungen für 1995 aus der „Studie über Wirkungen und Qualitätsziele von Nährstoffen in Fließgewässern", die vom Arbeitskreis „Wirkungsstudie" im Hauptausschuß „Phosphate und Wasser" der Fachgruppe Wasserchemie der Gesellschaft Deutscher Chemiker ermittelt wurden. Aus den Studien, die sich auf das gesamte Bundesgebiet beziehen, wurden die Daten für das deutsche Nordsee-Einzugsgebiet herausgezogen.

Für den Luftbereich wurden die Stickstoff-Emissionen im gesamten Bundesgebiet zugrundegelegt, da eine Aufschlüsselung nach Einzugsgebieten nicht möglich ist (vgl. Abschnitt C, I, 2).

Bei der Ermittlung der Nährstoffeinträge für das Basisjahr 1985, der Überprüfung der erfolgten Eintragsreduktion in den Jahren 1987 bzw. 1989 (für den Wasserbereich) und der Prognose für 1995 ist zwischen Phosphat- und Stickstoffeinträgen zu unterscheiden.

4.3.1.1 Reduktion der Phosphatemissionen

Die größte Reduktionsleistung ist bei P mit 82 % im Bereich der kommunalen Kläranlagen und im industriellen Sektor erreicht worden. Für die Landwirtschaft liegt die Reduktion nach optimistischer Schätzung in der Größenordnung von ca. 20 % gegenüber 1985. Insgesamt beträgt für Deutschland die Reduktion der P-Emissionen etwa 60 % im Zeitraum 1985–1995.

4.3.1.2 Reduktion der Stickstoffemissionen

Die Landwirtschaft ist für Stickstoff als Hauptverursacher der diffusen Gewässerbelastung anzusehen. Die Hälfte der Gesamtemissionen aus allen Bereichen wird jedoch an die Atmosphäre abgegeben. Dieser Stickstoff wird durch Niederschläge aus der Atmosphäre ausgewaschen und belastet zusätzlich Böden und Gewässer. Da erhebliche Anteile des Stickstoffes erst über das Grundwasser in die Oberflächengewässer gelangt, kann der Zeitraum bis zum

Tabelle 18

Inventar zu Stickstoff- und Phosphoremissionen verschiedener Branchen in die Gewässer

a) Flußgebietsbezogene Stickstoffemissionen industrieller direkteinleitender Branchen in t (Erhebung 1993 bis 1995)

Branchen	Rhein	Elbe	Weser	Ems	Nordseeküste (einschließlich Issel und Vechte)	Deutschland (Nordsee)
Lebensmittel	296,1	8,0	98,8	22,5	85,7	511,1
Tierkörper	20,0	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	20,0
Chemie	10 306,2	4 861,2	123,9	19,6	132,8	15 443,7
Papier/Zellstoff	483,7	82,1	12,2	120,9	8,1	707
Düngemittel	k. A.	k. A.	9,9	k. A.	k. A.	9,9
Eisen/Stahl	312,2	360,0	k. A.	k. A.	k. A.	672,2
Sonstiges	950,4	53,3	984,6	137,0	136,9	2 262,2
keine Angaben	921,9	2,3	k. A.	k. A.	k. A.	924,2
Gesamt, erhoben (nicht alle Einleiter erfaßt, 1993 bis 1995)	13 290,5	5 366,9	1 229,4	300,0	363,5	20 550,3
Gesamt, geschätzt (1996)	**18 500**	**5 400**	**1 300**	**300**	**400**	**25 900**

b) Flußgebietsbezogene Phosphoremissionen industrieller direkteinleitender Branchen in t (Erhebung 1993 bis 1995)

Branchen	Rhein	Elbe	Weser	Ems	Nordseeküste (einschließlich Issel und Vechte)	Deutschland (Nordsee)
Lebensmittel	15,8	4,8	8,2	7,4	23,6	59,8
Tierkörper	0,3	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	0,3
Chemie	383,4	177,9	1,3	1,0	4,2	567,8
Papier/Zellstoff	75,2	31,2	4,9	5,3	2,3	118,9
Düngemittel	k. A.	k. A.	1,1	k. A.	k. A.	1,1
Eisen/Stahl	4,8	3,0	k. A.	k. A.	k. A.	7,8
Sonstiges	45,2	2,2	34,8	4,6	3,5	90,3
keine Angaben	69,7	0,2	k. A.	k. A.	k. A.	69,9
Gesamt, erhoben (nicht alle Einleiter erfaßt, 1993 bis 1995)	594,4	219,3	50,3	18,3	33,6	915,9
Gesamt, geschätzt (1996)	**590**	**200**	**55**	**20**	**35**	**900**

Tabelle 19

Emissionsdaten der Nährstoffe N und P im Einzugsgebiet der Nordsee der Bundesrepublik Deutschland und die Verringerung der Emissionen bis 1995

Stickstoff

Herkunftsbereich	1985 Gesamt-N (kt)	1995 Gesamt-N (kt)	1985–1995 Reduktion (%)
Gewässer			
Kommunale Kläranlagen	211,5	124,8	*41*
Abwässer, nicht kanalisiert	16,2	10,8	*33*
Regenwasser behandelt	18,0	10,8	*41*
Landwirtschaft	324,0	270,0	*17*
Industrie	67,5	25,9	*61*
Summe Gewässer [1]	**637,0**	**442,3**	***30***
Atmosphäre [2]			
NO_x-N	996	565	*43*
NH_3-N	706	536	*24*
N_2O- N	154	145	*6*
Summe Atmosphäre	**1 856**	**1 246**	***33***

Phosphor

Herkunftsbereich	1985 Gesamt-P (kt)	1995 Gesamt-P (kt)	1985–1995 Reduktion (%)
Gewässer			
Kommunale Kläranlagen	38,7	6,97	*82*
Abwässer, nicht kanalisiert	1,8	1,26	*30*
Regenwasser behandelt	5,4	3,24	*40*
Landwirtschaft	17,1	13,5	*21*
Industrie	6,3	0,9	*86*
Summe Gewässer [1]	**69**	**26**	***62***

[1]) Emissionen in den alten Bundesländern
[2]) Für die atmosphärischen Emissionen wurde nicht das Einzugsgebiet der Nordsee, sondern das Gebiet der alten und neuen Bundesländer zugrunde gelegt. Die Werte in der Spalte 1995 beziehen sich auf das Jahr 1996.

Wirksamwerden von Maßnahmen bis zu mehreren Jahrzehnten betragen.

Reduktion der N-Emissionen bis 1995 in die Flüsse werden im Bereich kommunale Kläranlagen mit 41 % und im Bereich industrielle Direkteinleiter mit 61 % angegeben. In der Landwirtschaft wurden die Emissionen um lediglich 17 % gesenkt. Insgesamt kann in diesem Bereich daher nur von einer Stickstoffreduzierung bis 1995 von 30 % ausgegangen werden.

Bei NO_x (Stickoxide) wurden z. B. in Kraft- und Fernheizwerken sowie Industriefeuerungsanlagen durch Umsetzung der Großfeuerungsanlagen-Verordnung bzw. TA Luft bereits bis 1990 erhebliche Reduktionen erreicht.

Weitere geplante Maßnahmen zur Reduzierung der CO_2-Emissionen im Rahmen des CO_2-Minderungsprogramms der Bundesregierung werden auch zur Minderung der energiebedingten NO_x-Emissionen beitragen. Im einzelnen sind dies u. a. die Novellierung der 1. BImSchV, die Novellierung der Wärmeschutz-Verordnung und der Heizungsanlagen-Verordnung sowie die Vorlage einer Wärmenutzungs-Verordnung. Ebenso verhält es sich mit dem Vorschlag der EG-Kommission zur Einführung einer EU-weiten kombinierten CO_2-/Energie-Steuer, den die Bundesregierung unter dem Gesichtspunkt des Treibhauseffekts unterstützt.

Insgesamt wurde ein Rückgang der NO_x-Emissionen bis 1996 im Vergleich zu 1985 in Deutschland um über 43 % abgeschätzt.

Ein großer Anteil der Stickstoffemissionen wird als NH_3 (Ammoniak) an die Atmosphäre abgegeben. Die Landwirtschaft hat mit etwa 90 % daran den weitaus größten Anteil (z. B. intensive Tierhaltung und Düngeranwendung). Für diese Emissionen zeichnet sich kurzfristig keine relevante Reduzierung ab. Die Düngeverordnung schreibt bei der Gülleausbringung die allgemein anerkannten Regeln der Technik vor.

Der Rückgang der Ammoniakemissionen in Deutschland ist zum weit überwiegenden Teil durch die Reduktionen der Tierbestände in den neuen Bundesländern, die mit dem Jahr 1990 begannen, begründet. Diese führten dort zu einem Rückgang der Emissionen aus der Tierhaltung um etwa 60 %. In den alten Bundesländern verminderten sich diese Emissionen in diesem Zeitraum kontinuierlich um etwa 15 %.

Die N_2O-Emissionen werden zu etwa 80 % und dabei zu gleichen Teilen durch die landwirtschaftliche Düngerwirtschaft und die industrielle Produktion von Adipinsäure verursacht. Während beim Einsatz von stickstoffhaltigen Mineral- und Wirtschaftsdüngern die bereits oben erwähnten Regelungen zu Minderungen führen werden, werden die Emissionen aus der Adipinsäureherstellung durch technische Minderungsmaßnahmen bei den Herstellern ab 1998 zu etwa 95 % reduziert.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß bei den Phosphatemissionen eine Verringerung der Einträge im Nordsee-Einzugsgebiet um über 60% zwischen 1985 und 1995 erreicht wurde. Bei den Stickstoffemissionen wird das angestrebte Ziel dagegen nicht erreicht. Eine Übersicht zu den geschätzten Reduktionen der Emissionen der Nährsalze Phosphor und Stickstoff im Einzugsgebiet der Nordsee enthält Tabelle 19.

4.3.2 Deutschland im internationalen Vergleich (Nährstoffe)

Wie bereits in Kapitel 3.4.4 für gefährliche Stoffe erläutert, wurden für die 4. Nordseeschutz-Konferenz Daten zur Abschätzung der 50 %-Reduktion der Nährstoffeinträge in die Nordsee von allen Nordseeanrainerstaaten zusammengetragen und in einem Bericht (Progress Report, Andersen & Niilonen, 1995) veröffentlicht. Der Bericht hebt die Reduktionsleistungen der einzelnen Staaten, die auf Prognosen beruhen, positiv hervor und gewichtet sie gegeneinander.

Alle Nordseestaaten erreichen die 50 %-Reduktion der Phosphoreinträge in Oberflächengewässer von 1985 bis 1995, mit Ausnahme von Frankreich (25 %). Kein Nordseeanrainerstaat erreicht die 50 %-Reduktion der Stickstoffeinträge, aber alle Staaten erreichen eine 25 %ige Reduktion zwischen 1985 und 1995.

Mengenmäßig kann zwischen den Nährstoffeinträgen aus

- kommunalen Kläranlagen (Abb. 3),
- Industrie (Abb. 4),
- Landwirtschaft (Abb. 5)

unterschieden werden.

Deutschland ist der Staat mit der höchsten Bevölkerungszahl im Einzugsgebiet der Nordsee, weshalb Deutschland bei den kommunalen Kläranlagen von den Staaten, die Daten gemeldet haben, mengenmäßig in 1995 den höchsten Eintrag sowohl an Phosphor als auch an Stickstoff hat.

Bei den industriellen Nährstoffeinträgen leiten 1995 die Niederlande die größte Menge an Phosphor ein, gefolgt von Deutschland. Die größte Menge an Stickstoff wird von Deutschland emittiert.

In der Landwirtschaft ist Deutschland 1995 der zweitstärkste Emittent von Phosphor und der stärkste Einleiter von Stickstoff.

Abbildung 3

Einträge von Stickstoff und Phosphor von kommunalen Kläranlagen basierend auf Daten von OSPAR (Progress Report 1995)



Abbildung 4

Einträge von Stickstoff und Phosphor von der Industrie basierend auf Daten von OSPAR (Progress Report 1995)

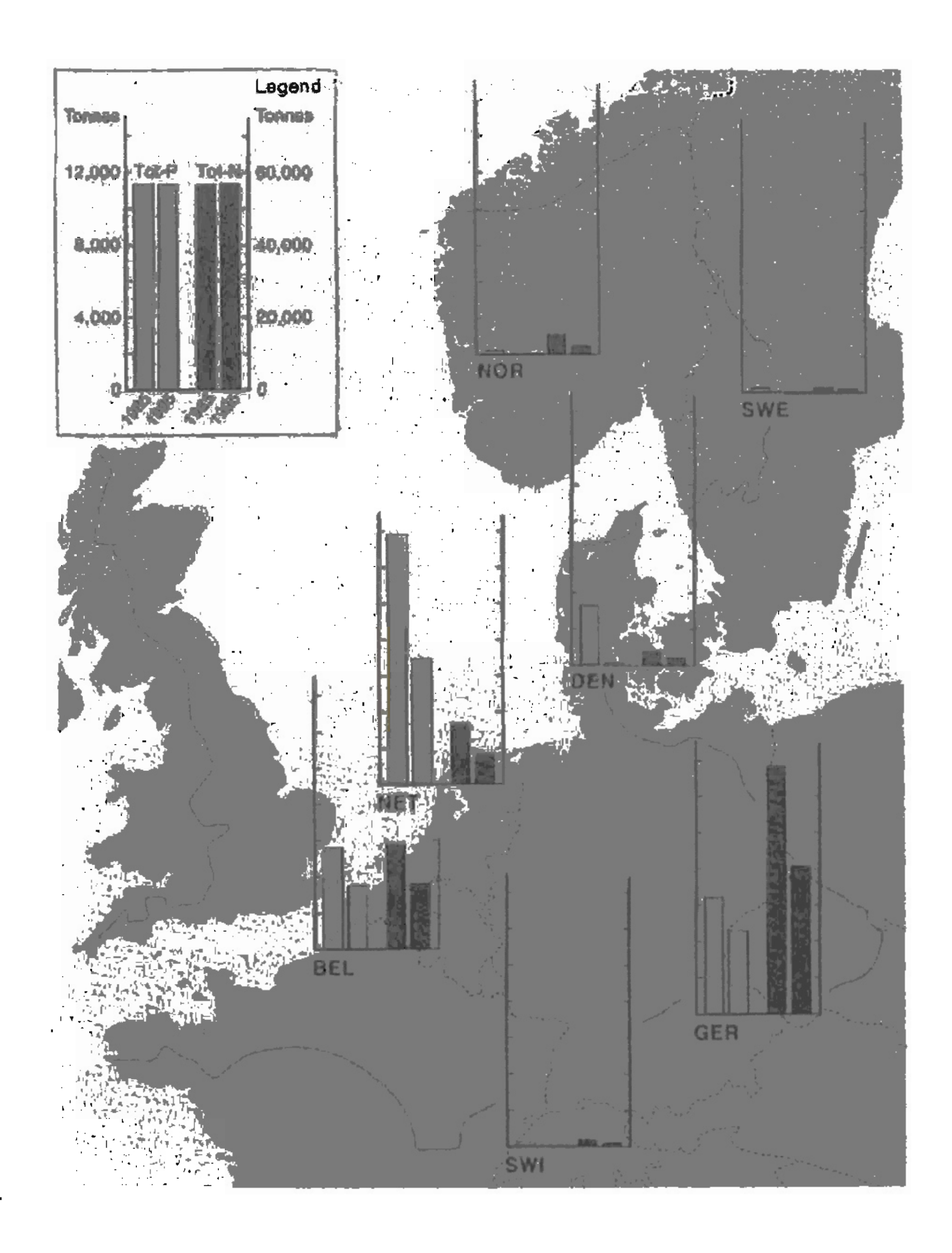
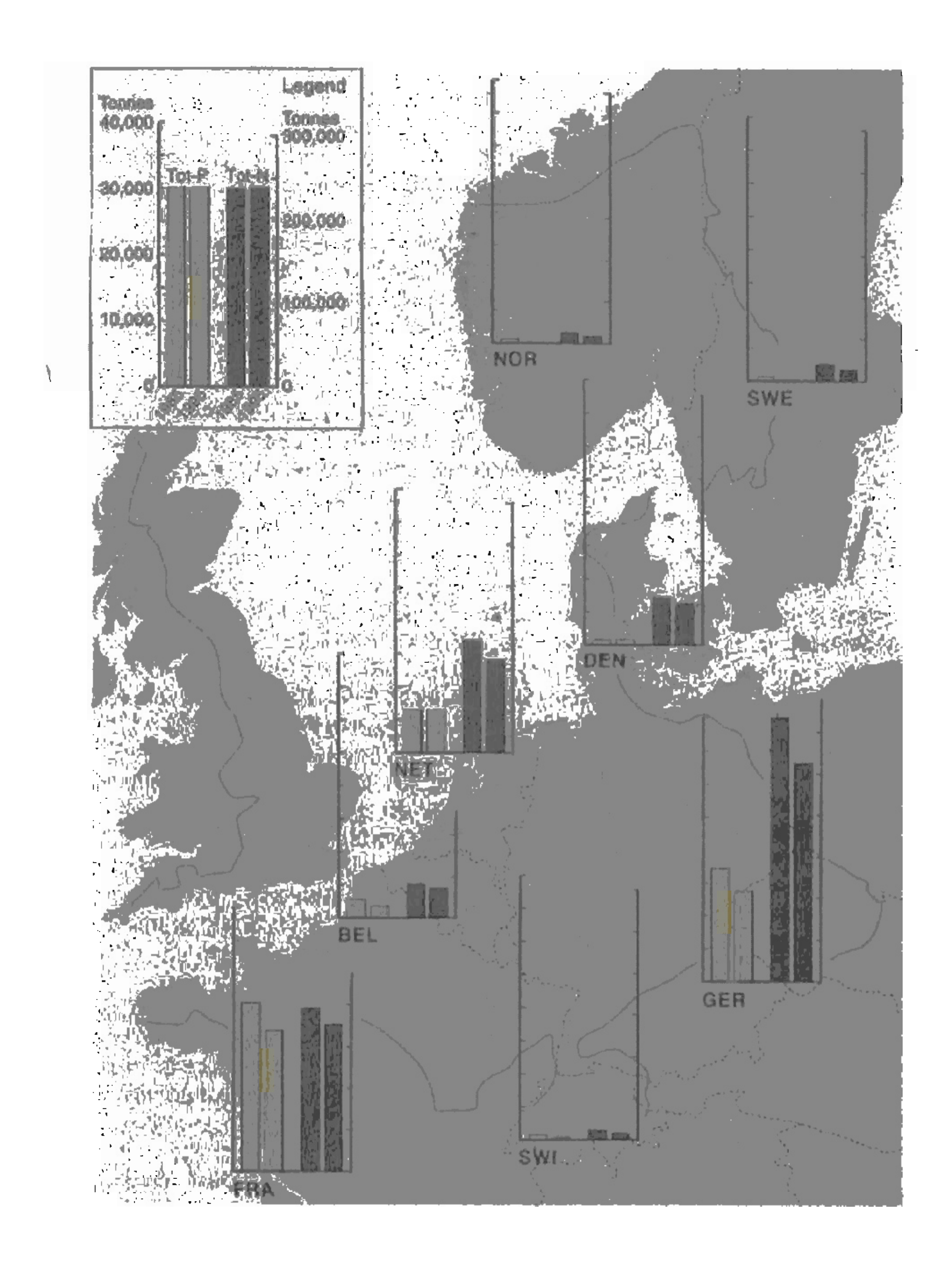


Abbildung 5

Einträge von Stickstoff und Phosphor aus der Landwirtschaft basierend auf Daten von OSPAR (Progress Report 1995)



4.4 Maßnahmen im Bereich kommunaler und industrieller Abwässer einschließlich Umsetzung der Abwasserrichtlinie 91/271/EWG

Die Umsetzung der Kommunalabwasser-Richtlinie 91/271/EWG erfolgte u.a. durch Anhang I „Häusliches und Kommunales Abwasser" der Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung) vom 21. März 1997. Hinsichtlich der Überwachungs- und Probenahmemodalitäten hat Deutschland eine Referenzmethode gemäß Anhang 1, Abschnitt D der Richtlinie gewählt. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens konnte nachgewiesen werden, daß die Anforderungen des Anhangs 1 den europäischen Anforderungen mindestens gleichwertig sind.

Gemäß Artikel 17, Abs. 3 der Richtlinie muß die Bundesregierung der Kommission alle zwei Jahre über die Umsetzung der Richtlinie berichten. Ende 1994 wurde der 1. Bericht vorgelegt und 1998 wird der 2. Bericht der Bundesregierung über Programme nach Artikel 17 der Kommission vorgelegt werden.

4.5 Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft einschließlich Umsetzung der Nitratrichtlinie 91/676/EWG

Auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen Deutschlands werden nach wie vor im Durchschnitt weit höhere Stickstoff- und Phosphateinträge durch Gülleaufbringung und Düngung verzeichnet, als durch Nutzpflanzen entzogen werden. Im Wirtschaftsjahr 1992/93 betrug der durchschnittliche Stickstoffüberschuß der landwirtschaftlich genutzten Fläche 118 kg N/ha, im Wirtschaftsjahr 1993/94 117 kg N/ha. Die nationalen Stickstoffbilanzsalden sind seit den Höchstwerten Mitte bis Ende der achtziger Jahre leicht sinkend (unter anderem Bach, 1987; Isermann, 1993, 1994). Die konventionelle Landwirtschaft hat im selben Zeitraum aufgrund verschiedener Maßnahmen den Mineraldüngereinsatz gesenkt. Eine Weiterentwicklung der Agrarreform von 1992 kann – je nach Ausgestaltung der Agenda 2000 – zu weiteren Entlastungen führen.

Der durchschnittliche Phosphatüberschuß (als P_2O_5) betrug in 1992/93 ca. 18 kg/ha. Nach wie vor fließt der größte Teil des nach Deutschland importierten Phosphats in die Landwirtschaft in Form von Mineraldüngerphosphaten und phosphathaltigen Futtermitteln. Phosphatdünger werden dem Boden direkt zugeführt, von dem in Futtermitteln enthaltenen Phosphat gelangen ca. 66 % in Form tierischer Exkremente in den Boden. Mehr als die Hälfte der den Kulturpflanzen zugeführten Phosphatmengen wird aufgrund schlechter Ausnutzung im Boden angereichert. Trotz eines Rückgangs in den letzten Jahren hat die hohe Phosphatzufuhr der letzten Jahrzehnte zu einer starken Phosphatanreicherung in der Ackerkrume geführt, die auch bei unterlassener Düngerzufuhr nur sehr langsam zurückgeht.

4.5.1 EG-Nitratrichtlinie

Die Richtlinie 91/676/EWG des Rates zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (sog. Nitrat-Richtlinie) wurde am 12. Dezember 1991 verabschiedet. Ihr Ziel ist es, Gewässerverunreinigungen, die durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen verursacht werden, zu verringern. Dazu enthält die Richtlinie flächendeckende Grundanforderungen und weiterreichende Anforderungen für Problemgebiete (sog. gefährdete Gebiete). Zu den Grundanforderungen zählt die Verpflichtung der Mitgliedstaaten zur Erstellung von Regeln der guten fachlichen Praxis der Landwirtschaft. In gefährdeten Gebieten müssen diese Regeln verbindlich vorgeschrieben werden und durch sog. Aktionsprogramme mit weitergehenden Auflagen versehen werden. Eine wesentliche Vorschrift der Richtlinie besagt, daß die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern auf 170 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr zu begrenzen ist. In Deutschland stellt die Düngeverordnung vom 26. Januar 1996 die Umsetzung der wesentlichen Teile der Richtlinie sicher.

Die Maßnahmen zur Umsetzung der Nitratrichtlinie sind dem „Bericht gemäß Artikel 10 der Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen" vom 25. Oktober 1996 entnommen.

In der Bundesrepublik Deutschland werden die wesentlichen Anforderungen der Nitratrichtlinie durch die Düngeverordnung vom 26. Januar 1996 umgesetzt. Das in der Nitratrichtlinie geforderte Aktionsprogramm zur Verringerung der Gewässerbelastungen und zur Verhütung weiterer Verunreinigungen durch Nitrat wird flächendeckend im gesamten Gebiet durchgeführt.

Im einzelnen sind folgende wesentlichen Umsetzungsmaßnahmen ergriffen worden:

Vorbeugende Maßnahmen nach Artikel 4

Artikel 4 Abs. 1 Buchstabe a fordert, daß die Mitgliedstaaten Regeln der guten fachlichen Praxis einführen, die auf freiwilliger Basis angewendet werden sollen. In der Bundesrepublik ist die Düngeverordnung das in der Richtlinie geforderte Aktionsprogramm und wird im gesamten Gebiet durchgeführt.

Unabhängig von dieser Verpflichtung haben alle Bundesländer in den letzten Jahren weitergehende Regeln der guten fachlichen Praxis eingeführt, die von der Landwirtschaft auf freiwilliger Basis angewendet werden sollen. Weiterhin wurden Verwaltungsvorschriften zur Düngeverordung erlassen und Merkblätter herausgegeben.

In diesen Grundsätzen wird ein standortgerechter Anbau der Kulturpflanzen und durch Untersaaten und Zwischenfruchtanbau ein Entgegenwirken der Stickstoffauswaschung und der Erosion gefordert. In Überschwemmungsgebieten und auf erosionsgefährdeten Standorten soll Grünland erhalten werden. Die Düngung soll nach Art und Menge auf den Nährstoffbedarf der Pflanzen unter Berücksichtigung der

im Boden verfügbaren Nährstoffe ausgerichtet werden, die Ausbringung der Düngemittel muß sachgerecht und mit funktionsgerechtem Gerät erfolgen.

Wirtschaftsdünger muß nach guter fachlicher Praxis ausgebracht werden. Bei der Behandlung, Lagerung und Ausbringung dieser Dünger sollen durch produktionstechnische und bauliche Maßnahmen Ammoniakemissionen und andere mögliche Belastungen begrenzt werden. Es ist auch entsprechender Lagerraum zu schaffen, um den Wirtschaftsdünger entsprechend den Regeln der guten fachlichen Praxis pflanzenbedarfsgerecht ausbringen zu können.

Zur Umsetzung der Grundsätze einer ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung im allgemeinen sowie der Regeln der guten fachlichen Praxis bei der Düngung im besonderen werden in Deutschland vom Bund und den Ländern eine Vielzahl von Maßnahmen bzw. Aktionsprogrammen durchgeführt.

Artikel 4 Abs. 1 Buchstabe b der Richtlinie sieht, falls erforderlich, auch Schulungs- und Informationsmaßnahmen vor. In Deutschland haben die Länder zu diesem Zweck im Rahmen der Agrarverwaltung ein Beratungswesen eingerichtet, das, unterstützt durch ein mehr oder weniger umfangreiches Feldversuchswesen, landwirtschaftliche Schulungs- und Beratungsprogramme unter Berücksichtigung der jeweiligen regionalen Gegebenheiten durchführt.

Überwachung der Gewässer gemäß Artikel 5 Abs. 6 Satz 2 (Anhang V, Ziff. 3)

In der Bundesrepublik Deutschland obliegt die Gewässerüberwachung den Bundesländern. Diese haben ein entsprechendes Meßprogramm im Hinblick auf die Anforderungen der Nitratrichtlinie entwickelt. Es wurden spezielle Meßstellen für Grundwasser, Oberflächengewässer und Küstengewässer ausgewählt, an denen der Grad der Nitratbelastung aus landwirtschaftlichen Quellen und die Wirkungen des Aktionsprogrammes festgestellt werden können.

Maßnahmen des Aktionsprogramms nach Artikel 5, Abs. 4 (Anhang V, Ziff. 4)

Die Umsetzung von Artikel 5 der Richtlinie 91/676/EWG, d.h. die Einführung dieser verbindlichen Regeln, die den Anhängen II und III der Richtlinie entsprechen, erfolgt durch die Düngeverordnung (DüngeV) vom 26. Januar 1996 mit Ausnahme von Regelungen über Bauweise und Fassungsvermögen von Dunglagerbehältern. Für die Einführung von Vorschriften für die Behälter sind die Bundesländer zuständig, die auf Grundlage ihres Wasserrechts entsprechende Regelungen bereits getroffen haben oder in kürze verabschieden werden.

Zusätzliche Maßnahmen nach Artikel 5 Abs. 5

Maßnahmen, die über das geschilderte Maß hinausgehen, sind derzeit nicht vorgesehen. Erst nach Beendigung des ersten Aktionsprogramms kann hierüber entschieden werden.

4.5.2 Düngeverordnung

Mit der Verordnung über die Grundsätze der guten fachlichen Praxis beim Düngen vom 26. Januar 1996 wurden rechtlich verbindliche Regelungen der Düngung eingeführt, die eine Verminderung der Nährstoffeinträge, vor allem Stickstoff, in die Gewässer herbeiführen sollen. Die Verordnung enthält u. a. folgende Regelungen:

- Die Düngemittel sind zeitlich und mengenmäßig so auszubringen, daß die Nährstoffe von den Pflanzen weitestgehend ausgenutzt werden können und Nährstoffverluste und damit verbundene Einträge in die Gewässer weitestgehend vermieden werden. Der direkte Eintrag oder die Abschwemmung von Düngemitteln in Oberflächengewässer ist zu vermeiden.
- Die Geräte zur Ausbringung von Dünger müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen und eine sachgerechte Mengenbemessung und -verteilung ermöglichen.
- Auf unbestelltem Ackerland ist Gülle zur Vermeidung von Stickstoffverlusten unverzüglich einzuarbeiten.
- Stickstoffhaltige Dünger dürfen nicht auf wassergesättigte, tiefgefrorene oder stark schneebedeckte Böden ausgebracht werden.
- Die Ausbringung von flüssigem Wirtschaftsdünger ist in der Zeit vom 15. November bis zum 15. Januar verboten.
- Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft dürfen im Betriebsdurchschnitt nur bis zu einer Höchstmenge ausgebracht werden. Für Grünland beträgt diese Menge 210 kg N pro ha und Jahr, bei Ackerland waren bis zum 30. Juni 1997 ebenfalls 210 kg N pro ha und ab 1. Juli 1997 170 kg N pro ha und Jahr zugelassen.
- Bei der Düngebedarfsermittlung muß von realistischen Ertragserwartungen ausgegangen werden, die im Boden verfügbaren Nährstoffe müssen berücksichtigt werden. Z. B. muß der im Boden verfügbare Stickstoff jährlich durch Untersuchungen oder auf der Grundlage von anerkannten Berechnungs- oder Schätzverfahren ermittelt werden.
- Für Betriebe ab 10 ha werden regelmäßige Nährstoffvergleiche vorgeschrieben, mit denen die Düngung kontrolliert werden kann.

Bedeutende Verstöße gegen diese Vorschriften können mit Bußgeldern belegt werden.

Die Vorgaben der Düngeverordnung stellen hohe Umweltanforderungen an die landwirtschaftlichen Betriebe. Dies gilt insbesondere für Betriebe in viehstarken Regionen. Hier werden gegenwärtig schrittweise alle Möglichkeiten genutzt, um ausgeglichene Verhältnisse zu erreichen.

Die durch die Düngeverordnung konkretisierten Grundsätze der pflanzenbedarfs- und standortgerechten Düngung haben nach und nach Eingang in die Düngungsberatungskonzepte der Länder gefunden. Zukünftig kommt es darauf an, den vorhandenen hohen wissenschaftlichen Kenntnisstand hin-

sichtlich der Belastungsquellen und -pfade sowie praxisreifer Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen möglichst rasch in die landwirtschaftliche Praxis umzusetzen. Dabei ist die Vermittlung qualifizierter Kenntnisse zu umweltschonenden Landbewirtschaftungssystemen über Aus- und Weiterbildung sowie Beratung wichtige Voraussetzung. Hier sind die Länder gefordert, die landwirtschaftliche Fachberatung zu stärken.

Im Rahmen der sogenannten flankierenden Maßnahmen der EG-Agrarreform erfolgt auf der Grundlage der Verordnung 2078/92/EWG bundesweit eine spezielle Förderung „umweltgerechter und den natürlichen Lebensraum schützender landwirtschaftlicher Produktionsverfahren". Die EG-Verordnung ist eine Rahmenregelung, die den Mitgliedstaaten relativ große Spielräume bei der Ausgestaltung beläßt. Bund und Länder haben diese Spielräume genutzt und bundesweit mittlerweile 25 Programme zusammengestellt, die den speziellen Bedürfnissen der Landwirtschaft und der Umwelt in den verschiedenen Regionen entsprechen. Seit 1995 bieten alle Länder flächendeckend solche Programme an.

Im Jahr 1996 wurden mehr als 2,5 Mio. ha – das sind mehr als 14 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche – für ihre extensive, umweltgerechte oder ökologische Bewirtschaftung gefördert. Die Beihilfen bewegen sich zwischen 200 DM bis 1 000 DM pro Hektar, letzteres bei agrarökonomisch bedeutsamen Einzelflächen oder Dauerkulturen. Diese Maßnahmen tragen in besonderer Weise dem Schutz des Grundwassers Rechnung. Weitere 2,7 Mio. ha wurden für Maßnahmen zum Erhalt der Kulturlandschaft mit deutlich geringeren Beihilfen von 40 bis 80 DM je Hektar gefördert. Hierbei stehen die Aufrechterhaltung und flächendeckende Verbesserung umweltfreundlicher Verfahren der Landwirtschaft im Vordergrund. Auch diese Maßnahmen kommen dem Schutz der Gewässer zugute.

Weitere, speziell auf den Gewässerschutz ausgerichtete Maßnahmen werden im Rahmen von sogenannten Kooperationen zwischen Land- und Wasserwirtschaft ergriffen. In Kooperationsverträgen legen sich die beiden Vertragspartner, Landwirte und Wasserversorgungsunternehmen, auf ein abgestimmtes Vorgehen zur Minderung der Umweltbelastung fest. Primäres Ziel ist der Schutz von Trinkwasservorkommen. Aus diesem Grund erstrecken sich die meisten Kooperationsgebiete auf Wasserschutz- bzw. Wassereinzugsgebiete von Trinkwassergewinnungsanlagen. Die Kooperationsverträge beinhalten Vereinbarungen zu den Themen Düngemitteleinsatz, Pflanzenschutzmaßnahmen, Bodenbearbeitungsmaßnahmen, Fruchtfolgegestaltung, Winterbegrünung, Umwandlung von Grünland in Ackerland, gegenseitige Information und Ausgleichszahlungen. Die Ausgestaltung der Verträge ist sehr vielgestaltig und orientiert sich an den jeweils standortlichen Voraussetzungen. Als besondere Leistungen der Kooperation sind der Aufbau von gegenseitigem Problemverständnis zwischen Land- und Wasserwirtschaft, Sensibilisierung der Landwirte für die Belange des Gewässerschutzes und die mittel- bis langfristig zu erwartende Reduzierung der Gewässerbelastungen hervorzuheben.

Die Düngeverordnung ist eine wesentliche ordnungsrechtliche Maßnahme zur Reduzierung düngungsbedingter Nährstoffbelastungen. Allerdings sind aus Umweltsicht davon nur geringfügige Änderungen landwirtschaftlicher Düngepraxis mit mineralischem und organischem Dünger zu erwarten. Mit einer Reduktion von Nährstoffeinträgen durch die Düngeverordnung ist insofern nicht in nennenswertem Umfang zu rechnen, da eine Limitierung der Stickstofffrachten durch Wirtschaftsdünger auf 170 kg Stickstoff pro Hektar Ackerland und 210 kg Stickstoff pro Hektar Grünland, auf die gesamte Nutzfläche hochgerechnet, den Einsatz von 2,8 Mio. t Stickstoff aus Wirtschaftsdüngern (Gülleanfall 1994: 1,6 Mio. t) ermöglicht. Dadurch erhalten die Böden eine höhere Nährstoffversorgung. Falls in Zukunft Komposte in größerem Umfang landwirtschaftlich verwertet würden, dürfte sich dieser Trend voraussichtlich verstärken, da bestimmte Kulturpflanzen (z. B. Getreide) während ihrer Vegetationsperiode mineralische Dünger benötigen und daher nicht mit einer Verringerung der Mineraldüngung gleichem Ausmaß zu rechnen ist.

Der wissenschaftliche Erkenntnisstand über effiziente Maßnahmen zur Verminderung der Umweltbelastungen durch Düngemittel ist bereits sehr umfangreich. Die gravierenden Defizite liegen nach wie vor bei der Umsetzung dieser Maßnahmen in die Praxis. Die beiliegende Tabelle 20 zeigt Maßnahmen zur Reduzierung von Stickstoffemissionen aus der Landwirtschaft und deren Minderungspotentiale bezüglich der jeweiligen quellenbezogenen Minderung (bezogen auf NH_3- NO_3- oder N_2O-Emissionen), der Minderung in Rein-N sowie den Beitrag zur Gesamtminderung. Die Maßnahmen wurden gemeinsam von Vertretern der UMK und der AMK erarbeitet (Quelle: Stickstoff-Minderungsprogramm, 1996). Allein durch entsprechende Maßnahmen bei der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern sind erhebliche Reduktionen möglich.

Vom Dachverband Agrarforschung und weiteren wissenschaftlichen Verbänden wurde (1994) ein Maßnahmenbündel zu verstärktem Umwelt- und Gewässerschutz verabschiedet, das im wesentlichen Maßnahmen zu:

- bundesweiter, repräsentativer Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit;
- Abbau des Stickstoffüberschusses in der Landwirtschaft;
- Verringerung der Nährstoffemissionen aus der Tier- und Pflanzenproduktion;
- Erosionsschutz z. B. durch die Anlage von Uferrandstreifen; sowie
- Verringerung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes

fordert.

Das Maßnahmenbündel dürfte bei optimaler Umsetzung zumindest in Ansätzen langfristig ausreichen, die wichtigsten Gewässerprobleme der Landwirtschaft, insbesondere im Nährstoffbereich, zu entschärfen.

Tabelle 20

Maßnahmen in der Landwirtschaft

Minderungspotentiale von Einzelmaßnahmen bezogen auf die Quelle und auf die ermittelte Datenbasis (Stand: 1995)

Maßnahme	quellenbezogene Minderung	Rein-N (kt/a)	100 % = 2 753
1. Ausbringung und Lagerung von Wirtschaftsdüngern (UBA/LAI, 1994):			
– Zeitpunkt der Ausbringung, Wetter	*35 %*	79	*2,9 %*
– sofortige Einarbeitung auf Ackerland (= 68,4 % der LF) mindestens:	*80 %*	123 *	*4,5 %*
– bodennahe Ausbringungstechnik z.B. auf Grünland mit Schleppschlauchtechnik	von: *30 %*	67 *	*2,4 %*
	bis: *50 %*	112	*4,1 %*
Injektions- und Schlitzgeräte	von: *90 %*	202	*7,3 %*
	bis: *95 %*	213	*7,7 %*
– Lagerung von Wirtschaftsdüngern (UBA/LAI, 1994)	von: *50 %*	45 *	*1,6 %*
	bis: *95 %*	85	*3,1 %*
2. Stallbau und -technik (UBA/LAI 1994)	bis: *50 %* (1)	45 *	*1,6 %*
3. Bedarfs- und leistungsorientierte Fütterung (2):			
– mindestens (UBA/LAI), 1994 (davon je 50 % Luft- und Wasserpfad)	*10 %*	87	3,2 %
		44 *	*1,6 %*
– beim Rind (KTBL, 1996):	von: *10 %*	61	2,2 %
	bis: *15 %*	91	3,3 %
– beim Schwein (KTBL, 1996):	von: *20 %*	20	*0,7 %*
	bis: *30 %*	30	*1,1 %*
4. Reduzierung des Düngeniveaus bei mineralischen Düngemitteln (25 % Verluste) (3)	von: *15 %*	61	2,2 %
	bis: *40 %*	161	5,9 %
5. Reduzierung des Düngeniveaus bei mineralischen und organischen Düngemitteln (4) (mittlerer Verlust 35 %)	von: *15 %*	133	*4,8 %*
	bis: *40 %*	355	*12,9 %*
6. Steigerung der N-Effizienz durch höhere Entzüge bis zum Jahr 2005 (5)	*15 %*	309	*11,2 %*
7. Verringerung des regionalen Viehbesatzes von gegenwärtig 0,9 GV/ha auf 0,5 GV/ha (6)	*440*		*16,0 %*

Quelle: N-Minderungsprogramm: (1996), S. 81

4.6 Maßnahmen im Bereich Straßenverkehr

In einem für die OSPAR – Nährstoffarbeitsgruppe erstellten sogenannten Evaluierungsbericht zu der zukünftigen Entwicklung von NO_x-Emissionen aus dem Sektor Verkehr hat die Bundesrepublik Deutschland als Lead Country festgestellt, daß die durch die relevanten geltenden bzw. zukünftigen EU-Regelungen zu erwartenden Reduktionen ausreichend sein werden.

Die NOx-Emissionen aus dem Straßenverkehr in Deutschland, kalkuliert als NO_2 wurden auf ungefähr 1489 kt NO_x in 1990 (Straßenverkehr: 1246 kt) und in 1994 auf ungefähr 1282 kt NO_x (Straßenverkehr: 1029 kt) geschätzt. Vorausgesetzt daß die Emissionen des übrigen Verkehrs außer dem Straßenverkehr sich nicht erheblich ändern, wird erwartet, daß die NO_x-Emissionen in Deutschland innerhalb der nächsten 15 Jahre erheblich abnehmen, selbst wenn der Straßenverkehr noch zunimmt (Quelle: Daten Rechenmodell IVEU Institut Heidelberg, Stand 28. November 1997). Auf der Basis der Emissionsstandards EURO 2 und EURO 3 und dem Jahr 1990 als Referenzjahr, wird geschätzt, daß eine Reduktion der NO_x-Emissionen von 31 % beziehungsweise 48 % der gesamten NO_x-Emissionen aus dem Verkehr bis zum Jahr 2010 erreicht werden können (Tabelle 21).

Tabelle 21

Erwartete Entwicklung der NO_x-Emissionen aus dem Straßenverkehr in Deutschland unter den Emissionsgrenzwerten der EURO 2 und 3 und 4 Normen (kalkuliert als NO_2)

Jahr	1995	2000	2005	2010
	– kt –			
Beschlossener Emissionsgrenzwert (EURO 2)	1 015	822	763	757
Vorgeschlagener Emissionsgrenzwert (EURO 3)	966	694	502	427
Vorgeschlagener Emmissionsgrenzwert (Euro 4) ...	966	694	490	316

4.7 Festlegung, Harmonisierung und Anwendung von Stand der Technik (BAT) und der Besten Umweltpraxis (BEP)

Für landwirtschaftliche Betätigungen/Produktionsverfahren in Deutschland gibt es keine Festlegung, Harmonisierung in der Anwendung der Begriffe „Stand der Technik" (BAT) und „Beste Umweltpraxis" (BEP). Lediglich in der Düngeverordnung (Februar 1996) sind „allgemein anerkannte Regeln der Technik" festgeschrieben. Im allgemeinen Sprachgebrauch befindet sich der Begriff „Gute fachliche Praxis", der für die Teilbereiche Düngung im § 1a DMG und im Pflanzenschutz im § 6 PflSchG gesetzlich fixiert ist und deren Grundsätze auch im Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) definiert ist.

Düngemittel dürfen gemäß § 1a DMG nur nach guter fachlicher Praxis angewandt werden. Die Grundsätze der guten fachlichen Praxis bei der Düngung sind in der 1996 erlassenen Düngeverordnung festgelegt. Die Düngeverordnung setzt ferner die düngungsrelevanten Teile der Nitratrichtlinie der EU in deutsches Recht um.

Im Rahmen von OSPAR hat Norwegen 1997 als Lead Country zu diesem Themenbereich der Nährstoffarbeitsgruppe berichtet, daß die PARCOM-Empfehlung 89/4 (on a Coordinated Programme for the Reduction of Nutrients) sich u. a. mit der Möglichkeit der Ausarbeitung von BAT bzw. BEP hinsichtlich Nährstoffen befaßt. Norwegen kommt insbesondere bei Berücksichtigung der Entwicklung von BAT/BEP in anderen Foren, insbesondere der EU (kommunale Kläranlagen), zu dem Schluß, daß momentan keine Notwendigkeit bezüglich der Entwicklung von BAT/BEP hinsichtlich Nährstoffen bei OSPAR besteht. Die Nährstoffarbeitsgruppe hat allerdings auf der gleichen Sitzung beschlossen, ggf. an der Aufstellung von BAT bzw. BEP für die Sektoren Landwirtschaft (Mineralüberschuß auf landwirtschaftlich genutzten Flächen) und Aquakultur zu arbeiten.

4.8 Strategie zur weiteren Reduzierung und Bekämpfung von Eutrophierung

Im Rahmen von OSPAR steht die Umsetzung der Beschlüsse zur Reduktion der Nährstoffeinträge (Stickstoff, Phosphor) um 50 % und die Entwicklung einer international anerkannten Strategie zur Bekämpfung der Eutrophierung (Überdüngung) im Mittelpunkt. Während die Phosphoreinträge weitgehend dem beschlossenen Reduktionsziel entsprechend verringert werden konnten, besteht weiterer Handlungsbedarf für die Stickstoffeinträge, insbesondere aus der Landwirtschaft.

Die OSPAR – Nährstoffarbeitsgruppe (NUT) arbeitet mit folgenden Zielsetzungen:

- Weiterverfolgung der 50 %-Reduktionsziele, insbesondere bei Stickstoffeinträgen,
- Erarbeitung von Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge, insbesondere im Bereich der Landwirtschaft,

- Weiterentwicklung der Strategie zur Reduzierung und Verhinderung der Eutrophierung im Bereich des Nordostatlantiks,
- Durchführung von Maßnahmen für empfindliche Gebiete gemäß der EG-Abwasser-Richtlinie und für gefährdete Zonen gemäß der EG-Nitratrichtlinie im gesamten Nordsee-Einzugsgebiet,
- Prüfung des notwendigen Umfangs einer weiteren Reduzierung der Stickstoffeinträge über die Atmosphäre (Landwirtschaft, Verkehr, Industrie),
- Fortsetzung der Arbeiten zur Harmonisierung der Regeln zur besten Umweltpraxis in der Landwirtschaft (ausgewogene Düngung, Grenzwerte für Nährstoffüberschüsse auf landwirtschaftlich genutzten Flächen).

Bis zur OSPAR-Ministerkonferenz im Sommer 1998 bzw. spätestens bis Ende 1999 sollen die folgenden Arbeiten abgeschlossen sein, für die das Umweltbundesamt die Grundlagen erarbeitet:

- Ausarbeitung eines Gemeinsamen Verfahrens („Common Procedure") für die Ausweisung (Bewertung und Zuordnung) der Meeresgebiete nach ihrem Eutrophierungsgrad innerhalb des Geltungsbereichs des Übereinkommens in die drei möglichen Kategorien:
  - Nicht-Problemgebiet;
  - potentiellen Problemgebiet oder
  - Problemgebiet hinsichtlich Eutrophierung.
- Ausarbeitung und Einigung auf Bewertungskriterien sowie auf eine allgemein anerkannte Vorgehensweise bei der Einschätzung („Assessment") sowie Zuordnung der Meeresgebiete entsprechend ihrem Eutrophierungszustand. Ein von allen Staaten anerkanntes Instrumentarium bildet die Voraussetzung für Maßnahmen in den entsprechenden Meeresgebieten;
- Einigung auf eine Strategie zur Reduzierung und Verhinderung der Eutrophierung im Bereich des Nordostatlantiks.

Mit Hilfe dieser Strategie soll es innerhalb von OSPAR möglich sein, für Problemgebiete sowie potentielle Problemgebiete hinsichtlich Eutrophierung im Sinne einer Prävention, Kontrolle bzw. Eliminierung zu ergreifen.

Die Strategie soll auf schon existierenden Regelungen (z. B. innerhalb der EU, wie Abwasserrichtlinie, Nitratrichtlinie) aufbauen und unter Anwendung des Vorsorgeprinzips sowie des Verursacherprinzips integrativ einen quellen- und zielorientierten Bekämpfungsansatz vereinigen.

Grundvoraussetzung der Strategie ist die abschließende Entwicklung des gemeinsamen Ausweisungsverfahrens für das maritime Konventionsgebiet von OSPAR, die z. Z. im Rahmen der Ad hoc Arbeitsgruppe zur Eutrophierung erfolgt. Mit diesem Verfahren soll der Nordostatlantik hinsichtlich der drei oben aufgeführten Klassifikationen bewertet werden. Im weiteren sollen der quellen- (Entwicklung und Umsetzung von BAT/BEP) bzw. der zielbezogene Ansatz (Entwicklung von ökologischen Qualitätszielen für den Meeresbereich) entwickelt werden.

Das gemeinsame Ausweisungsverfahren ist als noch zu präzisierendes Grundgerüst von OSPAR im September 1997 beschlossen worden, die endgültige Fassung der z. Z. im Entwurf vorliegenden umfassenden Strategie zur Bekämpfung der Eutrophierung soll bis zum OSPAR-Ministertreffen im Sommer 1998 abschließend verhandelt sein.

Der 1995 publizierte OSPAR-Bericht zu Nährstoffen im Konventionsgebiet hat den Sektor Landwirtschaft als maßgebliche Eintragsquelle von Nährstoffen identifiziert. Es hat sich weiterhin gezeigt, daß in diesem Sektor die geringsten Reduktionserfolge bei den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor erzielt wurden.

Zur Umsetzung der Nährstoffreduktionsbeschlüsse der 3. und 4. INK hat die Bundesrepublik Deutschland auf der Sitzung der Nährstoffarbeitsgruppe im November 1995 den Entwurf einer PARCOM-Entscheidung zu Nährstoffreduktionen im Sektor Landwirtschaft vorgelegt. Dieser stieß auf breite Ablehnung, die bis Ende 1996 dazu führte, daß beschlossen wurde, die Bundesrepublik Deutschland und das Vereinigte Königreich zu beauftragen, einen Kompromißvorschlag auszuarbeiten.

Dieser im November 1997 bei der Nährstoffarbeitsgruppe der OSPAR-Konvention eingebrachte gemeinsame Vorschlag beider Staaten zu einer PARCOM-Empfehlung hinsichtlich Nährstoffreduktionen im Sektor Landwirtschaft wurde erneut einhellig diesmal unter dem Hinweis auf die mangelnde Umsetzung der Nitratrichtlinie im Rahmen der EU, abgelehnt. Die anderen Vertragsstaaten waren der Auffassung, die Ausarbeitung und Annahme einer PARCOM-Empfehlung zu diesem Problemkreis aus diesem Grund für 1–2 Jahre auszusetzen. Die beiden Lead Countries mußten mit Bedauern feststellen, daß angesichts von Umsetzungsdefiziten bei der EU z. Z. im Rahmen von OSPAR offensichtlich keine Bereitschaft besteht, weitergehende Reduktionsmaßnahmen zur Umsetzung der anspruchsvollen Beschlüsse der 3. INK zu Nährstoffen, insbesondere Stickstoff, gerade für den Sektor Landwirtschaft anzugehen.

Die seit geraumer Zeit festgefahrenen Bemühungen zur Festlegung einer handhabbaren Definition für den Begriff der „ausgewogene Düngung" sollten ursprünglich im Rahmen der geplanten PARCOM-Empfehlung für den Sektor Landwirtschaft abgeschlossen werden. Durch das – zumindest vorläufige – Scheitern dieser Empfehlung stehen z. Z. auch wieder die fragliche Definition einer ausgewogenen Düngung und damit das Konzept einer ausgewogenen Düngung aus. Wann dieses Problem nun weiter verhandelt und gelöst werden kann, ist unklar.

Bezüglich der Umsetzung des INK-Beschlusses zur 50 %-Reduzierung der Nährstoffeinträge, insbesondere für Stickstoff, sind alle Vertragsstaaten durch die PARCOM-Empfehlung 89/4 aufgefordert, nationale Pläne zur Erreichung der gesteckten Ziele aufzustellen. Ein nationaler zwischen den relevanten Verbänden abgestimmter Plan zur Reduzierung der Nährstoffeinträge könnte als Grundlage zur Umsetzung der INK-Beschlüsse fungieren.

5. Verhütung der Verschmutzung durch Schiffe

5.1 Ministerbeschluß

In Ziffer 41 kamen die Minister überein, im Rahmen der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) unverzüglich gemeinsame Schritte mit dem Ziel einer weiteren Verringerung der Einleitungen und Emissionen in die Nordsee zu unternehmen.

In Ziffer 42 beschlossen die Minister, bei der Ausübung der Durchsetzungsbefugnisse von Flaggenstaaten, Hafenstaaten und Küstenstaaten in den Ausschließlichen Wirtschaftszonen oder ähnlichen Meeresgebieten zusammenzuarbeiten, um unter anderem die Durchsetzung und strafrechtliche Verfolgung von Verstößen gegen MARPOL 73/78 zu erleichtern. Sie beschlossen ferner, die Bemühungen innerhalb der IMO um die Ausarbeitung von Richtlinien für die Anwendung des Vorsorgeprinzips auf alle diesbezüglichen IMO-Aktivitäten zu begrüßen und zu unterstützen; die Hafenstaatkontrolle zu intensivieren und in den zuständigen Gremien Schritte zur Koordinierung ihrer Bemühungen einzuleiten; und ferner im Rahmen der IMO gemeinsame Schritte einzuleiten zur:

- Verringerung der durch Schiffe verursachten Luftverschmutzung im Nordseegebiet;
- Verbesserung der Qualität von Schiffstreibstoffen;
- endgültigen Einstellung der Verwendung von Tributylzinn (TBT) auf allen Schiffen in der ganzen Welt; und
- Förderung umweltverträglicher Antifoulingtechniken.

In Ziffer 43 vereinbarten die Minister, Schritte zur Schaffung von Möglichkeiten zu unternehmen, durch die die Vollzugsbehörden und Gerichte in die Lage versetzt werden, bei der Ausübung der vorhandenen Durchsetzungsbefugnisse für Flaggenstaaten, Hafenstaaten und Küstenstaaten wirksamer zusammenzuarbeiten.

In Ziffer 44 beschlossen die Minister

1. im Rahmen der IMO gemeinsame Schritte zur Ausweisung der Nordsee als Sondergebiet im Sinne von MARPOL 73/78 Anlage I zu unternehmen;
2. die Ausweisung der Nordsee als Sondergebiet im Sinne von MARPOL 73/78 Anlage II neu zu überdenken, wenn bis zum Jahr 2000 die Ergebnisse der Revision der Anlage II von MARPOL 73/78 für unzureichend erachtet werden; und
3. gemeinsame Schritte zur Ausweisung der Nordsee als Sondergebiet im weitesten Ausmaß größtmöglichen Umfang zu unternehmen, das die Kriterien der IMO im Rahmen der künftigen Anlage von MARPOL 73/78 über Luftverschmutzungen im Hinblick auf Schwefelemissionen von Schiffen erfüllt.

In Ziffer 45 vereinbarten die Minister, in der Frage von Unfällen auf See, hinsichtlich Meldung über Schiffe mit gefährlicher Ladung, Lokalisieren Ortung von über Bord gegangener Ladung, Verstauen und Sichern von Ladung und Bergungskapazität, mit den zuständigen Gremien zusammenzuarbeiten.

In Ziffer 46 kamen die Minister überein, auch in Zukunft für angemessene Auffanganlagen zu sorgen und für Schiffe Anreize zur Benutzung dieser Anlagen zu schaffen, sowie eine Zusammenarbeit mit benachbarten Regionen in die Wege zu leiten. Sie erkannten an, den Schutz ökologisch empfindlicher Gebiete gegen spezifische Risiken aufgrund von Schiffahrtsaktivitäten abzuwägen und beschlossen, dieser Frage innerhalb der IMO und auf nationaler Ebene besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

In Ziffer 47 kamen die Minister überein, im Rahmen der IMO gemeinsame Schritte zur Erweiterung der Haftung der Eigentümer von Schiffen zu unternehmen, um Verbesserungen zu erreichen, insbesondere im Hinblick auf eine Pflichtversicherung für die Haftung der Eigentümer von Schiffen.

5.2 Durchsetzung des Internationalen Übereinkommens von 1973 zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffe in der Fassung des Protokolls von 1978 zu diesem Übereinkommen (MARPOL 73/78)

5.2.1 MARPOL 73/78

Zur Verringerung der von der Schiffahrt ausgehenden Verschmutzungen wurde 1973 das Internationale Übereinkommen zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffe (MARPOL 73/78) abgeschlossen und 1978 zur Erleichterung des Inkrafttretens durch ein Protokoll geändert.

Die obligatorischen Regelungen dieses Übereinkommens (zu Verschmutzungen durch Öl – Anlage I – und Chemikalien – Anlage II –) sind mittlerweile von 100 Staaten ratifiziert. Die Regelungen zu verpackten Schadstoffen (Anlage III) sind von 81 Staaten und zu Schiffsmüll (Anlage V) sind von 83 Staaten ratifiziert. Die Anlage IV zu Schiffsabwasser sowie die 1997 abgeschlossene Anlage VI zur Verminderung der Luftverschmutzung sind noch nicht in Kraft.

5.2.2 Ausweisung der Nordwesteuropäischen Meeresgewässer einschließlich der Nordsee als Sondergebiet nach Anlage I von MARPOL 73/78

Die Anlage I von MARPOL 73/78 (Ölverschmutzung) umfaßt zwei Hauptthemen:

- spezielle Bau- und Ausrüstungsregeln zur Verhütung unfallbedingter Meeresverschmutzung,
- die Voraussetzungen, unter denen das Einleiten ins Meer zulässig ist.

Die Tatbestände für das Einleiten von ölhaltigen Rückständen sind in sogenannten Sondergebieten strenger geregelt. Sondergebiete hinsichtlich Verhütung der Verschmutzung durch Öl durch Schiffe sind im europäischen Raum derzeit Ostsee und Mittelmeer, nicht aber die Nordsee. Die Bundesrepublik Deutschland hat sich seit 1984 international dafür

eingesetzt, auch die Nordsee zu einem Sondergebiet nach Anlage I von MARPOL 73/78 zu erklären, um dadurch erlaubte Einleitungen ölhaltiger Rückstände zu verringern. Nachdem die Nordseeanrainerstaaten bei der 4. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz im Juni 1995 die deutsche Initiative unterstützten, hat der IMO-Ausschuß zum Schutz der Meeresumwelt (MEPC) der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) im September 1997 die Ausweisung der nordwesteuropäischen Meeresgewässer einschließlich der Nordsee als Sondergebiet nach Anlage I von MARPOL 73/78 angenommen. Nach dem völkerrechtlichen Inkrafttreten ist in dem neuen Sondergebiet das Einleiten von schmutzigem (ölhaltigem) Ballast- und Tankwaschwasser aus Öltankern verboten. Hinsichtlich Einleiten von ölhaltigen Rückständen aus dem Maschinenraum gilt auch nach der Sondergebietsausweisung, daß der Ölgehalt abgeleiteten Bilgenwassers, nicht mehr als 15 ppm betragen darf. Zusätzlich sind die Anliegerstaaten des Sondergebietes verpflichtet, an / in allen Ölladeplätzen und Reparaturhäfen sowie allen sonstigen Häfen im Bereich des Sondergebietes für ausreichende Auffanganlagen für schmutziges Ballast- und Tankwaschwasser aus Öltankern sowie für sonstige Rückstände und ölhaltige Gemische aus allen Schiffen zu sorgen. Von der Erfüllung dieser Verpflichtung einschließlich ihrer Notifizierung gegenüber der IMO ist zusätzlich zur völkerrechtlich verbindlichen Annahme der Sondergebietsregelung das Wirksamwerden der Vorschriften abhängig. Der Generalsekretär der IMO hat das förmliche Verfahren zur entsprechenden Änderung der Anlage I von MARPOL 73/78 eingeleitet. Die Sondergebietsregelung wird voraussichtlich Mitte 1999 völkerrechtlich in Kraft treten.

Öl (ölhaltiges Ballast- und Tankwaschwasser) aus dem Bereich der Ladetanks bei Tankschiffen kann außerhalb von Sondergebieten eingeleitet werden, wobei neben anderen Begrenzungen die Einleitungsrate 30 l/Seemeile nicht überschreiten darf.

5.2.3 Revision der Anlage II von MARPOL 73/78 bzw. Ausweisung der Nordsee als Sondergebiet im Sinne dieser Anlage

In den Sondergebieten nach Anlage II von MARPOL 73/78 gelten strengere Anforderungen an das Einleiten von Tankwaschwasser als in den anderen Seegebieten.

Chemikalientanker verfügen mittlerweile über ein optimales Restentleerungssystem, wodurch die Ladungsreste und Waschwassermengen deutlich unter dem Grenzwert der Anlage II von MARPOL 73/78 liegen. Es ist deshalb davon auszugehen, daß die durch die Chemikalientankschiffe in die Nordsee eingebrachten Tankwaschwassermengen rückläufig sind.

Bei der IMO laufen umfangreiche Arbeiten zur Revision der Anlage II von MARPOL 73/78. Ziel ist es unter anderem, die Einleitung von Ladungsresten und Waschwassermengen für neue und vorhandene Schiffe weiter deutlich zu reduzieren. Dazu dienen neue Restmengengrenzwerte für die Ladetanks und eine Neukategorisierung der Chemikalienladungen. Abhängig vom Ergebnis dieser Arbeiten werden die Nordseestaaten entscheiden, ob die Ausweisung der Nordsee als Sondergebiet nach Anlage II von MARPOL 73/78 gegenüber der IMO weiter verfolgt werden muß.

5.2.4 Schiffsmüll/Nordsee als Sondergebiet nach Anlage V von MARPOL 73/78

Schiffsmüll mit Ausnahme von Lebensmittelresten darf seit dem 18. Februar 1991 nicht mehr in der Nordsee beseitigt werden (Inkrafttreten der Sondergebietsregelung gemäß Anlage V von MARPOL 73/78). Diese internationale Regelung hat dazu geführt, daß die in allen Nordseehäfen vorhandenen Abgabemöglichkeiten für Schiffsmüll regelmäßig benutzt werden und bedeutet somit einen wesentlich verbesserten Schutz für das Meer, wie z. B. der positive Trend über die Abgabe von Schiffsmüll in den bremischen Häfen, wo eine obligatorische Schiffsmüllentsorgung durchgeführt wird, zeigt.

Die früher problematischen Stauholzanteile im Schiffsmüll haben sich durch die Umstellung auf Containertransport und die Sondergebietsregelung für die Nordsee merklich reduziert. Trotzdem zeigen von Müll verschmutzte Strände, daß weiterhin Schiffsmüll in der Nordsee beseitigt wird.

5.2.5 Spülsaumuntersuchungen und Erhebungen über angeschwemmte verölte Seevögel und Schiffsmüll

An den Spülsäumen werden alle im Meer treibenden Materialien angelandet. Große Mengen Verpakkungsmaterialien (Kunststoffverpackungen, Blechdosen oder Glasflaschen) sowie Staumaterialien werden überwiegend als Schiffsmüll von Seeschiffen über Bord gegeben. Auch in der Fischerei eingesetzte Netze und andere Materialien werden angeschwemmt. Die angetriebenen Kadaver von Seevögeln weisen häufig Gefiederverunreinigungen durch Ölrückstände auf und von den touristisch genutzten Stränden sind wiederkehrende Klagen über Ölverschmutzte Spülsäume bekannt.

Spülsaumuntersuchungen zur Ermittlung der Verunreinigung

Mit von 1983 bis 1988 durchgeführten Spülsaumuntersuchungen konnten Hinweise auf die Meeresverschmutzung (Ölverschmutzungen und die Meeresverunreinigung durch Schiffsmüll) durch die Seeschiffahrt gewonnen werden. Hieraus konnten Trendanalysen und Informationen über die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Vermeidung seeverkehrsbedingter Meeresverschmutzungen abgeleitet werden.

Für die Untersuchung seeverkehrsbedingter Verschmutzungen durch Ölrückstände ist die gleichzeitige Verwendung der Erkenntnisse aus der Luftüberwachung und aus den Spülsaumuntersuchungen besonders nützlich, weil sich so eine tragfähige Analyse der verursachenden Ölsorten und der damit in Verbindung stehenden Hintergründe mit dem Umfang und der Verteilung von Ölverschmutzungen auf See

ein vollständigeres Bild zusammenfügen läßt. Langfristige methodische Spülsaumuntersuchungen sind durch die Überwachung aus der Luft aber nicht zu ersetzen, weil nur mit Hilfe der Proben aus den methodischen Spülsaumuntersuchungen verläßlich auf die möglichen Verursacher der Verschmutzungen geschlossen werden kann.

Seevögel als Opfer von Ölverschmutzungen

Über illegale Einleitungen von ölhaltigen Rückständen liegen nur unzureichende Schätzungen vor (zwischen 1 100 und 60 000 t pro Jahr).

Seevögel sind die als auffälligesten Opfer von Ölverschmutzungen der Meere ein bedeutsamer Indikator für die Intensität der Verschmutzung der Meere durch Öl.

Gegen Ende der 1970er Jahre stiegen die Zahlen der an der deutschen Nordseeküste gefundenen Ölopfer rapide an und indizierten eine erhebliche Zunahme der Verölungen deutscher Küstengewässer. Eine erste küstenweite Bilanzierung verölter Vogelopfer wurde im Winter 1982/83 auf insgesamt 450 km langen Zählstrecken durchgeführt. Im Zeitraum 1983 bis 1988 wurde die wichtige Frage nach den Hauptverursachern der Verschmutzung der Nordsee durch Öl untersucht. Im Rahmen dieses Projektes wurden Proben aus dem Gefieder verölter Vögel und von ölverschmutzten Stränden gesammelt und mit Hilfe der UV-Floureszenz-Spektroskopie und Gaschromatographie analysiert. Treibstoffrückstände aus dem Schiffsbetrieb wurden als Hauptverschmutzungsquelle identifiziert. In einer weiteren Untersuchung „Seevögel als Ölopfer" wurden die Spülsaumuntersuchungen an der deutschen Nordseeküste und die Analyse der Ölproben im Zeitraum 1988 bis 1992 weitergeführt. Als hauptverantwortlich hauptverantwortlich für Gewässerverunreinigungen in der Deutschen Bucht haben sich die illegalen Einleitungen von Treibstoffrückständen aus dem Schiffsbetrieb gezeigt (zu 80 bis 90 %) insbesondere der bei der Schwerölaufbereitung an Bord anfallende Ölschlamm, der nicht eingeleitet werden darf.

Seit 1992 werden die Spülsaumuntersuchungen an der deutschen Nordseeküste überwiegend auf ehrenamtlicher Basis weitergeführt.

Verläßliche Datenreihen über die Verölungsraten unter Spülsaumfunden von Vögeln in der Deutschen Bucht liegen in veröffentlichter Form für den Zeitraum 1984 bis 1994 vor. Nach 1994 wurden im deutschen Nordseebereich nur noch auf ehrenamtlicher Basis Daten erhoben. Eine Beteiligung an dem einmal im Jahr stattfindenden „International Beached Bird Survey" (IBBS), einer durch Dänemark (ORNIS Consult) koordinierten europaweiten Zählung der verölten Vogelopfer, hat über die Jahre stattgefunden.

Rückgänge in den Verölungsraten im Zeitraum 1987/88 bis 1990/91 zeigen , daß das von 1988 bis 1991 in allen deutschen Häfen durchgeführte Demonstrationsvorhaben „kostenlose Schiffsentsorgung nach MARPOL 73/78 – Anlage I" zur Verringerung der Ölverschmutzung beigetragen hat. Eine Steigerung der Werte in den folgenden Jahren indizierte jedoch eine Zunahme der Verschmutzung der Deutschen Bucht durch Öl, die vermutlich mit der teilweisen Aufhebung der Finanzierung der Ölentsorgung aus öffentlichen Mitteln zusammenhing.

Die Küstenländer haben den Bund durch einen Beschluß auf der 33. Umweltministerkonferenz Norddeutschland am 13. Mai 1996 gebeten, in einem gemeinsamen Bund/Länder-Programm die Untersuchung der verölten Seevögel für die Nord- und Ostsee wieder aufzunehmen. Das Umweltbundesamt hat ein entsprechendes Vorhaben vorbereitet, das 1998 beginnen wird. Dieses Vorhaben mußte aus finanziellen Gründen wegen der Kostenerhöhungen bei den beteiligten Stellen und der Begrenzung der Ressortforschungsmittel auf die Nordsee beschränkt werden.

5.2.6 Luftüberwachung

Das im Jahre 1986 in Deutschland in Betrieb genommene Luftüberwachungssystem ist seit 1993 durch eine 2. Generation ersetzt worden. Am 15. April 1998 wurde das 2. Flugzeug des neuen Systems in Dienst gestellt. Damit ist dieses System, das der regelmäßigen Überwachung der Küstengewässer und Seegebiete von Nord- und Ostsee, der Beweissicherung gegenüber den Verursachern von Verschmutzungen und der Einsatzkoordinierung bei der Beseitigung von Verschmutzungen dient, nunmehr komplett einsatzbereit.

Das neue System weist zahlreiche Verbesserungen auf:

- Durch die Verwendung eines leistungsstärkeren Flugzeugs des Typs „DO 228" mit größerer Reichweite werden die Flugstunden über See von jährlich 600 auf 1 600 erhöht.
- Öl und andere Schadstoffe, z. B. Chemikalien, werden unabhängig von der optischen Sicht erkannt durch
  - Weitbereichssensoren (Radar), die Ölflecke bis zu 30 km und Schiffe bis zu 80 km Entfernung orten können; und
  - verschiedene Nahbereichssensoren Infrarot/Ultraviolett-Scanner, Mikrowellen radiometer, Laserfluorosensor).

  Die georteten Schadstoffe werden nach Art und Ausmaß durch die genannten Nahbereichssensoren wie folgt analysiert:
  - Messung der Schichtdicke von 1/10 000 mm bis zu einigen Millimetern mit einer Abtastbreite von rund 500 m;
  - Bestimmung des Volumens;
  - Feststellung der Art des Schadstoffs oder anderer Substanzen, z. B. auch Chlorophyll- und Gelbstoffkonzentrationen (Erkennung von Algen);
  - Unterscheidung natürlicher ölähnlicher Substanzen von Mineralölen; und
  - Feststellung von Öl unter der Wasseroberfläche.

- Die Daten werden unmittelbar bereits während des Fluges angezeigt und ausgewertet (real time).
- Die im Flugzeug gemessenen Daten werden durch eine Datenübertragungsanlage an see- bzw. landseitige Stationen übermittelt. Dadurch ist insbesondere die Einsatzlenkung der Bekämpfungsfahrzeuge möglich.
- Hochempfindliche Kamerasysteme dienen der Beweissicherung auch bei Nacht und schlechter Sicht.

Weitere Nutzungsmöglichkeiten des Systems sind:

- das maritime Monitoring, insbesondere hinsichtlich der Erfassung von Phytoplankton und Schaumalgen (Unterstützung des Algenfrüherkennungssystems AlgFES); dafür liegt ein umfangreiches Konzept vor;
- der Einsatz bei Hochwasserereignissen (Erfassung der Wasserausbreitung, Erkennung von Durchfeuchtungen der Deiche als Anzeichen für drohende Deichbrüche).

Die Luftüberwachung hat sich zu einer wichtigen Komponente des Vorsorgekonzeptes des Bundes für der maritimen Umweltschutz entwickelt. Bis Ende 1997 sind die Flugzeuge in rund 3550 Einsätzen etwa 11100 Stunden über See geflogen. Die Tendenz der beobachteten Gewässerverunreinigungen ist rückläufig: von 267 Verschmutzungen im Jahre 1992 auf 176 Verschmutzungen im Jahre 1997. Die Zahl der pro Flugstunde georteten Gewässerverunreinigungen ist im gleichen Zeitraum von 0,28 auf 0,16 zurückgegangen. 1983 lag dieser Wert noch bei 1,4.

Die Bundesrepublik Deutschland arbeitet im Rahmen des BONN- und des Helsinki-Übereinkommens sowie zweiseitiger Vereinbarungen mit Dänemark und den Niederlanden bei der Luftüberwachung der Nord- und Ostsee eng mit den Nachbarstaaten zusammen.

5.3 Verringerung von Abfällen auf Schiffen und der Abfallentsorgung auf See, Schiffsentsorgung durch Auffanganlagen an Land einschließlich finanzieller Regelungen sowie Abfallwirtschaftspläne für Häfen

5.3.1 Entsorgung ölhaltiger Rückstände und Gemische

Die deutschen Häfen,Ölladeplätze und Reparaturhäfen verfügen spätestens seit der Durchführung des Demonstrationsvorhaben „kostenlose Schiffsentsorgung" (Mitte 1988 bis Mitte 1991), wie von MARPOL 73/78 vorgeschrieben, über ausreichende Auffanganlagen für schmutziges Ballast- und Tankwaschwasser aus Öltankern sowie für sonstige Rückstände und ölhaltige Gemische aus allen Schiffen. Diese Anlagen können ohne unangemessene Verlängerung der Liegezeit der entsorgenden Schiffe in Anspruch genommen werden.

Eine wesentliche Aussage im Abschlußbericht des o. g. Demonstrationsvorhabens hinsichtlich der zukünftigen Finanzierung der Schiffsentsorgung war, daß die Kosten nicht dem einzelnen Entsorgungsvorgang zugeordnet werden sollten. Nach Auslaufen des Demonstrationsvorhabens wurde die Entsorgung ölhaltiger Schiffsabfälle von den norddeutschen Küstenländern unterschiedlich weiter finanziert.

Anfang 1997 haben sich die Umwelt- und Verkehrsressorts des Bundes und der Küstenländer unter Beteiligung der Interessenverbände auf einen in den internationalen Bereich einzubringenden Vorschlag zur Regelung der Finanzierung der Entsorgung von ölhaltigen Schiffsabfällen in den Häfen der Ostsee und der Nordsee geeinigt. Diese Lösung sieht ein sogenanntes „no special fee"-System vor. Durch eine zusätzlich zu den Hafengebühren zu erhebende Entsorgungspauschale soll den Schiffen ein Anreiz zur Abgabe ihrer Abfälle in den Häfen gegeben werden, um die illegale Entsorgung auf See zurückzudrängen. Um die Funktionsfähigkeit des Systems sicherzustellen und um Wettbewerbsverzerrungen zwischen den Häfen zu vermeiden, ist eine möglichst flächendeckende Einführung dieses Systems (für den Bereich der Nord- und Ostsee) anzustreben. Im Rahmen der Helsinki-Kommission wurde dieser Vorschlag überarbeitet und bereits bei der HELCOM-Ministerkonferenz im März 1998 den Ostseestaaten zur Umsetzung bis 2002 empfohlen.

5.3.2 EU-weite Entsorgungslösung

Die Europäische Kommission hat Mitte 1997 die Beratungen zum Erlaß verbindlicher Vorschriften zur Schiffsentsorgung in den Häfen aufgenommen. Vorentwürfe eines Richtlinienentwurfs wurden bereits mit Experten der Mitgliedstaaten erörtert. Laut den Ankündigungen der Kommission soll ein offizieller Richtlinienentwurf in Kürze vorliegen. Die Bundesregierung hat sich in Erwartung des Richtlinienentwurfs gegenüber der Europäischen Kommission nachdrücklich für das „no-special-fee"-System eingesetzt. Sie wird bei den weiteren Beratungen des Entwurfs darauf achten, daß das Vorgehen unter der geplanten Richtlinie kompatibel zu der von der Helsinki-Kommission für die Ostseestaaten verabschiedeten Empfehlung ausgestaltet wird.

5.3.3 Forschung zur Reduzierung der Emissionen und Einleitungen

Entsorgungsfreundliches Seeschiff

Im Rahmen des von 1988 bis 1991 durchgeführten Demonstrationsvorhabens Schiffsentsorgung wurde festgestellt, daß bei ca. $^2/_3$ aller entsorgten Schiffe die Zeit für den Entsorgungsvorgang durch unternormige technische Ausstattungen der Schiffe teilweise erheblich überschritten wurde. Da die Entsorgungsdauer ein sehr wesentlicher Faktor für die Kosten der Entsorgung ist, kann erwartet werden, daß sich durch eine Optimierung des Entsorgungsvorgangs die Entsorgungskosten spürbar verringern und dadurch auch die Akzeptanz der Hafenentsorgung erhöht werden kann. Mit einem Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes zur Entwicklung von umweltverträglichen Entsorgungkonzepten an Bord von Seeschiffen für das personalarm gefahrene Seeschiff der Zukunft soll auf diesen Mangel eingegangen werden.

Umweltrelevante Seeverkehrsdaten

Das Vorhaben „Umweltrelevante Seeverkehrsdaten" bilanziert auf der Grundlage von Verkehrs- und Güterströmen in Verbindung mit Schiffsdateien Emissionen, Entsorgungsmengen, Gefährdungspotential u. ä. Es enthält auch die Bilanzierung von entsorgungsbedürftigen ölhaltigen Gemischen, von Schiffsabwässern und von Schiffsmüll. Mit den Ergebnissen aus dem Vorhaben besteht eine geeignete EDV-Grundlage für die Bearbeitung und Analyse der notwendigen schiffahrtsbezogenen Umweltdaten für die Unterstützung und Weiterentwicklung des deutschen Modells zur Schiffsentsorgung. Das Vorhaben wird im Jahre 1998 in einer ersten Version abgeschlossen, in der es für die bremischen Häfen alle zur Zeit diskutierten Emissionen, räumlich und zeitlich weitgehend beliebig, mit dem Anspruch auf Vollständigkeit und Aktualität bilanziert.

Mit dem Forschungsvorhaben „Umweltrelevante Seeverkehrsdaten" wird eine geeignete Plattform geschaffen, um die Schiffsentsorgung in ihrer Mengen- und Kostenabhängigkeit für die einzelnen Häfen, für die betroffenen Länder und für die Seeschiffahrt darzustellen und zu analysieren.

Für die sachgerechte Beurteilung zukünftiger Konzepte zur Schiffsentsorgung wird durch das Vorhaben ein unerläßlicher Beitrag bereitgestellt.

Emissionsarme Schiffsdieselmotoren

Im Rahmen des Programms „Meerestechnik" fördert das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) bis 1998 das Forschungsprojekt „CLEAN" (Clean and Low Soot Engine with Advanced Techniques for NO_x-Reduction). Ziel der Arbeiten ist es, den Gehalt von Stickoxiden und Rußpartikeln im Abgas von Schiffsdieselmotoren drastisch zu reduzieren, und zwar ohne den Treibstoffverbrauch zu erhöhen. Rund 98 % aller Seeschiffe der Welthandelsflotte sind mit Dieselmotoren als Hauptantriebsanlage ausgerüstet.

Die Kosten des Vorhabens belaufen sich auf über 30 Mio. DM. Das BMBF unterstützt das Vorhaben bis 1998 im Rahmen seines Förderprogrammes Meerestechnik mit rund 13 Mio. DM.

Bisher standen hauptsächlich die Verringerung des Brennstoffverbrauchs und die Erhöhung der Zuverlässigkeit im Mittelpunkt der Motorenentwicklung. Der Schwerpunkt der Motorenentwicklung wird sich vor allem aufgrund der im September 1997 beschlossenen IMO-Regelungen zur Verminderung der Luftverschmutzung durch Schiffe auf Maßnahmen zur Schadstoffminderung verlagern.

5.3.4 2. Inkraftsetzungsverordnung Umweltschutz-See

Zur Vermeidung und Verringerung von Abfällen in der Seeschiffahrt wurde die 2. Inkraftsetzungverordnung Umweltschutz-See vom 27. November 1997 (BGBl. 97 II 2006) erlassen. Schiffe von 400 und mehr Bruttoraumzahl (BRZ) und mehr als 15 Personen an Bord werden zur Erstellung von Müllbehandlungsplänen und im internationalen Verkehr zur Führung von Mülltagebüchern verpflichtet. Das Mülltagebuch dient der Dokumentation der mit dem Schiffsmüll durchgeführten Arbeitsgänge, wie Abgabe an landseitige Auffanganlagen, Verbrennung an Bord und dergleichen. Ferner werden die Meldepflichten für die Schiffsführung auf Ereignisse, bei denen zwar noch keine Meeresverschmutzung eingetreten ist, die aber zu einer Meeresverschmutzung führen können, wie z.B. Ausfall der Schiffsantriebsanlage, ausgedehnt.

5.4 Verbesserung der Qualität von Schiffstreibstoffen und Verringerung der Luftverschmutzung durch Schiffe

5.4.1 Brennstoffqualität und Emissionen aus Schiffsmotoren

Die bei Verbrennungsprozessen in Schiffsmaschinen entstehenden Schadstoffe, wie Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und Ruß, tragen stark zur Umweltverschmutzung bei. Laut IMO verursacht die Seeschiffahrt pro Jahr mit 7,5 bis 11,5 Millionen Tonnen Schwefeldioxid 7 % der weltweiten Schwefeldioxid-Gesamtemission. An der weltweit freigesetzten Menge an Stickoxiden ist die Seeschiffahrt laut IMO mit 13 % beteiligt. Das entspricht ca. 9,3 Mio.Tonnen Stickoxide pro Jahr.

Der Ausstoß an Schwefeldioxid ist unmittelbar abhängig von dem Schwefelgehalt im Brennstoff. Stickoxid-Emissionen sind abhängig von der Motorkonfiguration und Motorsteuerung. Der Einfluß des Brennstoffs spielt hier eine untergeordnete Rolle.

Brennstoffe für Dieselmotoren und Kesselanlagen an Bord von Seeschiffen umfassen eine Reihe von Erdölprodukten, die vom Dieselöl bis zum schweren Rückstandsöl reichen. Wegen der in den letzten Jahrzehnten gestiegenen Brennstoffpreise wurden immer billigere und damit schlechtere Brennstoffe eingesetzt. Dies hat u. a. auch zu der Entwicklung von one-fuel-ships geführt, bei denen neben der Hauptmaschine auch die Hilfsmaschinen mit schweren Rückstandsölen (Schweröl) betrieben werden.

Schweröle enthalten unerwünschte Bestandteile, wie z. B. Asphaltene, Schwefel, Vanadium etc.

5.4.2 Internationale Regelung zur Verhütung der Luftverschmutzung durch Schiffe

Im September 1997 hat die von der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) durchgeführte Diplomatische-Konferenz ein Protokoll über eine ergänzende Anlage VI zu dem Internationalen Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe in der Fassung des Protokolls von 1978 zu diesem Übereinkommen (MARPOL 73/78) mit Vorschriften zur Verminderung der Luftverschmutzung durch Schiffe angenommen. Diese Anlage VI enthält im wesentliche folgende Regelungen:

– Verbot absichtlicher Emissionen von ozonzehrenden Stoffen;

- Begrenzung von Stickoxid-Emissionen aus Schiffsdieselmotoren;
- Begrenzung des Schwefelgehaltes im Schiffstreibstoff auf 4,5 % und die Möglichkeit der Einrichtung von Schwefelemissions-Überwachungsgebieten mit einer Begrenzung des Schwefelgehaltes im Schiffstreibstoff auf 1,5 %;
- Möglichkeit nationaler Regelungen hinsichtlich Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen aus der Ladung von Tankschiffen;
- Verbot der Verbrennung bestimmter Stoffe in schiffseigenen Abfallverbrennungsanlagen und darüber hinaus das Verbot der Benutzung dieser Verbrennungsanlagen in bestimmten Gebieten, u. a. in den Hoheitsgewässern im Falle eines Verbotes durch den betreffenden Staat;
- Anforderungen an die Qualität des Bunkeröls; sowie
- Ausweisung der Ostsee als Schwefelemissions-Überwachungsgebiet.

Für die Nordsee bzw. für die nordwesteuropäischen Meeresgewässer konnte eine Ausweisung als Schwefelemissions-Überwachungsgebiet bei der Konferenz noch nicht durchgesetzt werden.

Die Vorschriften zur Verminderung der Luftverschmutzung durch Schiffe treten völkerrechtlich in Kraft, wenn sie von fünfzehn Staaten mit einem Anteil von mehr als 50 % an der Welthandelstonnage ratifiziert worden sind.

Im Interesse der Förderung des Einsatzes schadstoffarmer Dieselmotoren auf Seeschiffen hat das Bundesverkehrsministerium im März 1998 eine vorläufige Regelung getroffen, die bereits vor dem völkerrechtlichen Inkrafttreten des MARPOL-Protokolls von 1997 auf freiwilliger Basis die Zertifizierung von Schiffsdieselmotoren ermöglicht.

5.5 Richtlinien für die Anwendung des Vorsorgeprinzipes

Die Arbeiten für die Ausarbeitungen einer Richtlinie für die Anwendung des Vorsorgeprinzips laufen derzeit bei der IMO.

5.6 Verbesserung der Hafenstaatkontrolle

5.6.1 Pariser Vereinbarung über die Hafenstaatkontrolle

Die Hafenstaatkontrollen haben sich neben den Flaggenstaatkontrollen, die häufig nur unzureichend ausgeübt werden, als unentbehrliches und wirksames Instrument zur Erhöhung der Schiffssicherheit erwiesen. Insgesamt werden in der Kontrollregion der Pariser Vereinbarung 80 % der ankommenden fremdflaggigen Schiffe von den Sicherheitskontrollen erfaßt. Vorrangig kontrolliert werden z. Zt. Fahrgastschiffe und Tanker. Besondere Aufmerksamkeit erfahren Schiffe eines Flaggenstaates, der über drei Jahre hinweg in einer Tabelle der Festhaltungen wegen schwerer Mängel seiner Schiffe überdurchschnittlich häufig aufgeführt ist.

Die Wirksamkeit des gesamten Kontrollsystems dokumentieren die Ergebnisse aller Mitgliedstaaten der Pariser Vereinbarung. Danach wurden 1997 auf 10 719 Schiffen unter fremder Flagge 16 813 Besichtigungen durchgeführt.

1 624 Schiffe mußten im Jahr 1997 bis zur Abstellung wesentlicher Mängel vorübergehend festgehalten werden. Allerdings sinkt die Zahl der wegen schwerer Mängel festgehaltenen Schiffe seit 1996. Dies kann als Anzeichen dafür gewertet werden, daß die Hafenstaatkontrolle greift. Die Bundesrepublik kommt ihrer Verpflichtung, 25 % der ankommenden fremdflaggigen Schiffe zu überprüfen, in vollem Umfange nach und leistet so ihren Beitrag zur Wirksamkeit des Kontrollsystems. Das Hafenstaatkontrollsystem der Pariser Vereinbarung wurde im Hinblick auf neuere Entwicklungen im Bereich der IMO und der EU gründlich überarbeitet. Die Neufassung ist am 14. Januar 1998 in Kraft getreten.

Das Hafenstaatkontrollsystem wird ständig fortentwickelt, damit es den gestellten Anforderungen gerecht wird. Beispielhaft wird verwiesen auf

- eine Verbesserung des Informationssystems;
- eine gezieltere Auswahl der zu kontrollierenden Schiffe;
- eine gründlichere Ausbildung der Besichtiger;
- ein scharfes Vorgehen gegen Schiffe, die zum 1. Juli 1998 nicht über die nach dem Internationalem Schiffsmanagement-Code (ISM-Code) erforderlichen Zeugnisse verfügen;
- besondere Schwerpunktaktionen (z. B. jährliche Sonderprüfung fremdflaggiger Großfähren in den Bundesrepublik; Aktion „Lebens- und Arbeitsbedingungen an Bord" im gesamten Hafenstaatkontrollgebiet für 1997).

5.6.2 EU-Richtlinie über Hafenstaatkontrolle

Mit der Richtlinie 95/21/EG des Rates vom 19. Juni 1995 zur Durchsetzung internationaler Normen für die Schiffssicherheit, die Verhütung von Verschmutzung und die Lebens- und Arbeitsbedingungen an Bord von Schiffen, die Gemeinschaftshäfen anlaufen und in Hoheitsgewässern der Mitgliedstaaten fahren (Hafenstaatkontrolle), ist die Überprüfung fremdflaggiger Schiffe nach einheitlichen Kriterien in den Häfen der EU-Mitgliedstaaten auf eine verbindliche Grundlage gestellt worden. Die Richtlinie wurde in nationales Recht umgesetzt. Eine Änderung der Richtlinie, die strenge Maßnahmen zur Durchsetzung der Anforderungen des ISM-Code vorsieht, soll nach ihrem Inkrafttreten zum 1. Juli 1998 von den Mitgliedstaaten umgesetzt werden. In Deutschland ist die Umsetzung fristgerecht mit der Elften Verordnung zur Änderung der Schiffssicherheitsverordnung vorgesehen.

5.7 Substitution von Tributylzinn- und anderen zinnorganischen Antifouling-Anstrichen auf Schiffen

5.7.1 Effekte von Tributylzinn- und anderen zinnorganischen Antifouling-Anstrichen

Anwuchshemmende Mittel (Antifoulings) werden insbesondere in Antifoulinganstrichen für Schiffe eingesetzt. In Antifoulings werden Organozinn (insbesondere Tributylzinn (TBT)), Kupfer und organische Biozide als Wirkstoffe sowie Kombinationen dieser Wirkstoffe verwendet. Der am häufigsten eingesetzte Wirkstoff ist TBT. TBT ist nach wissenschaftlicher Auffassung hochtoxisch. Es reichert sich abhängig von der Adsorptionsmöglichkeit an Schweb- und Sinkstoffen im Sediment an.

TBT hat laut einer Vielzahl wissenschaftlicher Untersuchungen Schädigungen aquatischer Organismen, insbesondere Imposex Effekte bei weiblichen Mollusken (Maskulinisierung mit Auswirkung auf den Fortpflanzungserfolg bis zur Sterilität), zur Folge. Diese Effekte werden bei bestimmten Organismen bereits bei Konzentrationen von <1,5 Nanogramm pro Liter Wasser hervorgerufen. Diese Wirkungsschwelle wird in Küstengewässern teilweise überschritten. Imposex-Effekte wurden auch an Meeresschnecken in küstenferneren Gebieten mit hohem Schiffsverkehr festgestellt. TBT werden auch zahlreiche allgemein degenerative Effekte zugeschrieben.

Die ersten dem Einsatz von TBT bzw. von Organozinnverbindungen zugeordneten Effekte bei Mollusken wurden in Austernkulturen in der Nähe von Jachthäfen festgestellt (Schalenmißbildungen, Rückgang der Reproduktion).

Erklärung: Freizeitjachten wurden in der Regel jährlich einmal mit TBT-haltigen Antifoulings behandelt.

Das Inverkehrbringen und der Einsatz von zinnorganischen Verbindungen in Antifouling-Anstrichen von Schiffsrümpfen unter 25 m Gesamtlänge, Aquakulturanlagen und anderen Unterwasseranlagen und -geräten wurden mit der Richtlinie 89/677/EWG vom 21. Dezember 1989 zur achten Änderung der Richtlinie 76/769/EWG über „Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Anwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen" verboten. In Deutschland wurde diese Vorschrift mit der Chemikalienverbotsverordnung und der Gefahrstoffverordnung umgesetzt (ab Ende 1993 in Kraft).

Bei kommerziell genutzten Schiffen wird in der Regel der Antifoulinganstrich im Turnus von 3 bis 5 Jahren in Werften erneuert. Ein hoher Eintrag von TBT-Verbindungen erfolgt durch Werft-Aktivitäten mit entsprechenden Auswirkungen auf die Belastung der Hafengewässer und der Hafensedimente. Emissionsmindernde Maßnahmen für den Umgang mit Antifoulingfarben in den Werften und Reparaturbetrieben werden in den Technischen Regeln (TRGS) 516 Antifoulingfarben empfohlen. Eine überarbeitete Version dieser TRGS ist im Juli 1996 in Kraft getreten. Bei Einhaltung der darin beschriebenen Maßnahmen dürfte es zu einer wesentlichen Verbesserung der Situation im Bereich der Werften kommen.

5.7.2 Nationale und internationale Aktivitäten

Im Rahmen der Richtlinie 98/8/EG vom 16. Februar 1998 des Europäischen Parlaments und des Rates über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten (Biozid-Richtlinie, EG-Amtsblatt Nr. L 123 vom 24. April 1998) werden künftig, über die bestehenden Beschränkungen der Verwendung von zinnorganischen Verbindungen entsprechend der Richtlinie 89/677/EWG hinaus, alle biozidhaltigen Antifouling-Produkte, einschließlich der TBT-haltigen, einer Zulassung unterliegen. Die Umsetzung in nationales Recht erfolgt innerhalb von zwei Jahren nach Inkrafttreten der Biozid-Richtlinie. TBT und andere derzeit gängige Antifouling-Farben können aufgrund ihrer bioziden Wirkungsweise die Zulassungsvoraussetzung Umweltverträglichkeit nicht erfüllen und sind daher gemäß den Vorschriften der Biozid-Richtlinie nicht zulassungsfähig. Jedoch wurde für seetüchtige Schiffe über 25 m Länge eine maximal für zehn Jahre geltende Ausnahmeregelung geschaffen: Antifouling-Farben, die für den Anstrich dieser Schiffe in den Verkehr gebracht werden sollen, können eine Ausnahmegenehmigung erhalten, auch wenn sie die Zulassungsvoraussetzung Umweltverträglichkeit nicht erfüllen. Diese Ausnahmegenehmigung gilt nur national. Die anderen Zulassungsvoraussetzungen (Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz) müssen erfüllt sein. Diese Ausnahmeregelung kann zudem nur angewendet werden, sofern eine gleichwertige Foulingkontrolle nicht mit anderen praktikablen Mitteln erreicht werden kann und es keine anderweitigen Regelungen von seiten der IMO gibt.

Die Bundesregierung hat zur Umsetzung der entsprechenden Beschlüsse der 4. INK zusammen mit den anderen Nordseestaaten einen gemeinsamen Handlungsvorschlag zur Reduzierung der schädlichen Effekte durch den Gebrauch von Antifouling-Produkten, einschließlich der TBT-haltigen, bei der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) eingereicht. Dieser Handlungsvorschlag zielt auf ein totales Verbot von TBT-haltigen Antifoulinganstrichen auf allen Schiffen ab dem Jahre 2006 und sieht für die Übergangszeit abgestufte Maßnahmen zur Verringerung des Eintrags von TBT durch Schiffe und aus Werften vor. Die vom Meeresumweltausschuß (MEPC) zur Aufarbeitung dieses Handlungsvorschlages eingesetzte Korrespondenzgruppe legte bei der 41. Sitzung im April 1998 ihren Abschlußbericht vor. MEPC beschloß bei dieser Sitzung das Mandat für eine während der 42. MEPC-Sitzung im November 1998 ihre Tätigkeit aufnehmende Arbeitsgruppe zur Reduzierung der schädlichen Wirkungen der Anwendung von Antifoulingmitteln an Schiffen. Das Mandat sieht vor, daß die Arbeitsgruppe insbesondere die vorhandenen rechtlichen Möglichkeiten für ein wirksames weltweites Verbot von zinnorganischen Mitteln als Biozide in Antifoulings an Schiffen untersucht und dem MEPC den Entwurf einer solchen Regelung (nebst Jahreszahl oder Zeitplan für das Verbot) zur Verabschiedung vorlegt. Ferner soll die Arbeitsgruppe für die 21. Vollversammlung der IMO (September 1999) den Entwurf einer Resolution erarbeiten, mit der die Mitgliedstaaten der IMO für die Übergangszeit bis zum Inkrafttreten einer

verbindlichen IMO-Regelung zur Anwendung von weniger schädlichen Antifoulings und zur Fortsetzung der Förderung wissenschaftlicher und technischer Untersuchungen der Wirksamkeit und der Auswirkungen von Antifoulings auf die Umwelt aufgefordert werden sollen.

Im Oktober 1997 beschloß das Committee of the North Sea Senior Officials im Hinblick auf die Erklärung der Minister bei der 4. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz zur Verwendung von Tributylzinn (TBT) auf Schiffen, die Ergebnisse der 42. MEPC-Sitzung im November 1998 abzuwarten und im Anschluß daran gegebenenfalls über Lösungen für die schrittweise Einstellung der Verwendung von TBT auf Schiffen unter den Flaggen der Nordseestaaten, die ausschließlich im Nordseebereich verkehren, zu beraten.

5.7.3 Forschungsstand

Es wird international an der Entwicklung alternativer Antifouling-Wirkstoffe und Antifouling-Techniken gearbeitet. Diese werden in bezug auf ihre Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit (Dockungsintervalle) von seiten der Industrie an den TBT-haltigen Antifoulings gemessen.

Zum einen wird versucht, Biozide (einschließlich biogene Biozide) zu synthetisieren, die bei besserer Umweltverträglichkeit die gleiche bzw. nahezu gleiche Wirksamkeit wie die TBT-haltigen Antifoulings aufweisen, und zum anderen wird an der Entwicklung völlig biozidfreier Antifouling-Techniken gearbeitet.

Im Rahmen des 1994 veröffentlichten F+E-Vorhabens „Natürliche Biozide und biozidfreie Mittel zur Bewuchshemmung, ihre Effektivität und Anwendung" wurden verschiedene Bewuchsschutztechniken getestet; mechanische Bewuchsschutztechniken (kontinuierliche mechanische Reinigung einer Korrosionsschutzbeschichtung), biozidfreie Antihaftbeschichtungen (u.a. auf Silikon- oder Schellack-Basis), Beschichtungen auf der Basis biogener Biozide (z.B. Extrakte von Braun- und Rotalgen, verschiedene naturidentische Jodverbindungen). Als äußerst wirksam erwiesen sich Silikonbeschichtungen in wenig beanspruchten Bereichen; diese sind jedoch nicht abbaubar und vergleichsweise kostenaufwendig. Die Studie kommt zu dem Schluß, daß erste vielversprechende Ansätze vorliegen, wie z. B. bei Beschichtungen mit Algenextrakten, jedoch auf diesem Gebiet weiterhin aufwendige Forschungsarbeit notwendig sein wird, so daß mittelfristig keine anwendungsbereiten Produkte zu erwarten sind.

Im Rahmen des Umweltforschungsplanes 1996 wurden zwei weitere Vorhaben zur biozidfreien Bewuchshemmung durchgeführt. Das Vorhaben „Untersuchung von Verfahren zur Außenreinigung von Sportbooten als Alternative zu biozidhaltigen Unterwasseranstrichen" zielt insbesondere auf den Sport- und Freizeitbereich ab.

Es gibt international Überlegungen, die mechanische Reinigung auch auf große Schiffe auszudehnen.

Das Vorhaben „Entwicklung eines steuerbaren elektrochemischen Unterwasserbeschichtungssystems als Ersatz für giftige zinnorganische Unterwasseranstriche" fördert ebenfalls eine biozidfreie Antifoulingtechnologie und zielt auf Schiffe von und über 25 m Länge.

Beide Vorhaben haben vielversprechende Ergebnisse geliefert. Die Fortführung dieser Vorhaben hat die Erprobung der Verfahren in der Praxis zum Gegenstand. Mit Ergebnissen ist Ende 1998 bzw. 1999 zu rechnen.

Von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und vom Bundesamt für Wehrtechnik werden Forschungsvorhaben zur Verwendung biogener Biozide in Antifoulings gefördert.

Nach Abschluß der oben genannten Vorhaben ist jedoch noch nicht mit anwendungsreifen Ergebnissen für die Seeschiffahrt zu rechnen.

5.8 Maßnahmen zur wirksamen Zusammenarbeit zwischen Vollzugsbehörden und Gerichten

Bereits durch das Gesetz zur Änderung von Rechtsvorschriften auf dem Gebiet der Seeschiffahrt vom 15. Juli 1994 (BGBl. I S. 1554) wurden in dessen Artikel 8 durch die Neufassung des Artikels 4 des MARPOL-Gesetzes auf nationaler Ebene die rechtlichen Voraussetzungen für eine effektive zwischenstaatliche Zusammenarbeit der Strafverfolgungsbehörden bei der Beweissicherung in Fällen der Meeresverschmutzung geschaffen.

Im Rahmen des Bonn-Übereinkommens werden die Aktivitäten fortgesetzt, um bei den Nordseestaaten einheitlichere Kriterien für die Zulässigkeit von Beweismitteln zu entwickeln.

5.9 Zusammenarbeit mit zuständigen Gremien hinsichtlich von Unfällen auf See

In Deutschland wurde 1994 ein Koordinierungsverbund „Küstenwache" aller bei Überwachung und Vollzug im Bereich der maritimen Sicherheit tätigen Bundesbehörden unter Zusammenarbeit mit den Landesbehörden gebildet. Die fachliche Anleitung erfolgt durch ein gemeinsames Gremium dem „Gemeinsamen Ausschuß Küstenwache". Die Federführung für den Gesamtverbund hat das Bundesministerium für Verkehr (BMV).

Zu Fragen der direkten Unfallbekämpfung auf dem Wasser tritt, wenn ein Unfall von der originär betroffenen Behörde nicht mehr allein bewältigt werden kann, jeweils für Nord- und Ostsee getrennt, ein Katastrophenstab bei der Wasser- und Schiffahrtsverwaltung (WSV) zusammen. Dort sind alle beteiligten Bundesbehörden und Beauftragte der Küstenländer vertreten.

Soweit es sich um Unfälle handelt, durch die eine Meeresverschmutzung eingetreten ist oder einzutreten droht, arbeitet das zuständige Wasser- und

Schiffahrtsamt (WSA) Cuxhaven (mit dem Zentralen Meldekopf (ZMK) des Bundes und den Sonderstellen des Bundes und der norddeutschen Küstenländer) zur Bekämpfung von Meeresverschmutzungen) eng mit den zuständigen Stellen der Nachbarstaaten zusammen, insbesondere wenn die Verschmutzung die Küsten dieser Staaten bedroht oder von dort Hilfe bei der Bekämpfung der Unfallfolgen angefordert wird und umgekehrt. Grundlage sind das Bonn-Übereinkommen, das Helsinki- Übereinkommen und die mit Dänemark und den Niederlanden vereinbarten bilateralen Notfalleinsatzpläne.

Die genannten Abkommen und Einsatzpläne sehen die Entsendung von Personal, Schiffen und Geräten vor. Grundsätzlich gilt das auch bezüglich der Notschleppkapazität; von deutscher Seite werden die bundeseigenen Gewässerschutzschiffe „Mellum" und (ab Frühjahr 1998) „Neuwerk" (jedes mit 110 t Pfahlzug) u. a. für Notschleppfälle vorgehalten.

5.10 Beseitigung von Schiffswracks

Im Rechtsausschuß der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) wird auf Grundlage einer deutsch-niederländisch-britischen Initiative der Entwurf eines internationalen Übereinkommens über Wrackbeseitigung beraten. Die 20. IMO-Vollversammlung hat im November 1997 beschlossen, daß diese Arbeiten Priorität genießen. Es liegt derzeit ein überarbeiteter Abkommensentwurf vor. Um die Arbeiten an dem Übereinkommen auch zwischen den Sitzungen des IMO- Rechtsausschusses voranzubringen wurde eine Korrespondenzgruppe eingesetzt. Da bei dem Übereinkommen schwierige Rechtsfragen zu lösen sind, kann derzeit noch keine Prognose erfolgen, wann diese Arbeiten abgeschlossen werden können.

5.11 Maßnahmen im Bereich der Schiffahrt und der Schiffswegeführung

Die Maßnahmen zur Umsetzung der Strategien zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffe im Bereich der Schiffswegeführung sind umgesetzt und werden bei der Einrichtung und Weiterentwicklung von Schiffswegeführungssystemen angewandt (Anlage 3 Ziffer 5 der Deklaration). Ab 3. Juni 1997 besteht gemäß IMO-Beschluß in Übereinstimmung mit Regel V/8 SOLAS für Fahrzeuge ab 5 000 BRZ mit bestimmten gefährlichen oder umweltschädlichen Gütern als Massengut in der südlichen Nordsee vom Englischen Kanal bis zur Deutschen Bucht ein verbindlicher küstenferner Schiffahrtsweg. Im Bereich des deutschen Festlandsockels in der Nordsee zählt dazu das als Tiefwasserweg ausgewiesene Verkehrstrennungsgebiet „German Bight Western Approach". Dieses Verkehrstrennungsgebiet verläuft in 25 bis 28 sm Abstand seewärts des Wattenmeeres vor der ostfriesischen Küste. Ergänzt wird diese Maßnahme durch ein verbindliches Schiffsmeldesystem und eine ununterbrochene Überwachung des Verkehrs von der Verkehrszentrale Wilhelmshaven der Wasser- und Schiffahrtsverwaltung des Bundes.

5.12 Erweiterung der Haftung der Eigentümer von Schiffen

5.12.1 Verbesserung der Haftung und Entschädigungen für Ölverschmutzungsschäden

Die zivilrechtliche Haftung für Schäden, die durch Öltanker verursacht werden, ist durch das Internationale Übereinkommen über die zivilrechtliche Haftung für Ölverschmutzungsschäden von 1969 (Ölhaftungsübereinkommen von 1969) und das Internationale Übereinkommen über die Errichtung eines internationalen Fonds zur Entschädigung für Ölverschmutzungsschäden von 1971 (Fondsübereinkommen von 1971) geregelt. Das Ölhaftungsübereinkommen von 1969 ist 1975 völkerrechtlich in Kraft getreten und hat zur Zeit 91 Vertragsparteien, das Fondsübereinkommen von 1971 ist 1978 völkerrechtlich in Kraft getreten und hat 76 Vertragsparteien. Die Übereinkommen haben also weltweit große Akzeptanz.

Grundzüge dieses Haftungs- und Entschädigungssystems sind:

- auf den Schiffseigentümer konzentrierte, summenmäßig beschränkte Gefährdungshaftung;
- Versicherungspflicht gekoppelt mit der Pflicht, das Bestehen des vorgeschriebenen Versicherungsschutzes durch eine Versicherungsbescheinigung nachzuweisen, und zwar für alle Schiffe (unabhängig von der Flagge), die den Hafen eines Vertragsstaates anlaufen;
- Ergänzung der Entschädigung, soweit der Schaden/die Schäden durch die (beschränkte) Reederhaftung aufgrund des Ölhaftungsübereinkommens nicht vollständig gedeckt ist/sind, durch Zahlungen des Internationalen Ölverschmutzungs-Fonds, der durch Beiträge von Verladerseite (Mineralölwirtschaft) gedeckt wird.

Am 30. Mai 1996 sind die im November 1992 in London verabschiedeten Protokolle zur Fortentwicklung des internationalen Haftungs- und Entschädigungssystems für Ölverschmutzungsschäden völkerrechtlich in Kraft getreten. Dadurch werden die bisherigen Haftungs- und Entschädigungssummen wesentlich erhöht; je nach Größe des Schiffes mit einem Betrag zwischen mindestens 3 Mio. Sonderziehungsrechten (SZR) beim Internationalen Währungsfonds bei Schiffen bis zu 5 000 Raumeinheiten und einem Steigerungssatz von 420 SZR je weiterer Raumeinheit bis zum Haftungshöchstbetrag von 59,7 Mio. SZR (z. Zt. ca. 143 Mio. DM). Reicht dieser Betrag nicht zur vollen Entschädigung aller Schäden aus, so erhöht der Internationale Entschädigungsfonds für Ölverschmutzungsschäden – IOPC-Fonds – die Entschädigung bis zur Höhe von 135 Mio. SZR (= ca. 324 Mio. DM). Unter bestimmten Umständen kann die Gesamtentschädigung aus der Reederhaftung (s. o.) und dem IOPC-Fonds bis zur Höhe von 200 Mio. SZR (= ca. 480 Mio. DM) betragen.

Nach dem Fondsübereinkommen von 1971 ist dieser Höchstbetrag zusammen mit der Haftung aus dem Ölhaftungsübereinkommen von 1969 auf 60 Mio. SZR (ca. 144 Mio. DM) begrenzt.

Das Internationale Ölhaftungsübereinkommen und das Deutsche Ölschadensgesetz verpflichten alle deutsche Häfen anlaufenden Tanker, eine Haftpflichtversicherung in der durch das Ölhaftungsübereinkommen vorgeschriebenen Höhe vorzuhalten und nachzuweisen. Gleiches gilt für Tankschiffe, die den Nord-Ostsee-Kanal befahren. Einhaltung und Überwachung der Versicherungspflicht für Tankschiffe sind gewährleistet.

Ersatzfähig sind die durch die Ölverschmutzung verursachten Personen- und Sachschäden. Das umfaßt auch Umweltschäden, deren Ersatzfähigkeit allerdings auf die Kosten tatsächlich ergriffener oder zu ergreifender angemessener Wiederherstellungsmaßnahmen und den durch die Umweltbeeinträchtigung entgangenen Gewinn beschränkt ist. Weitergehende Leistungen für nicht quantifizierbare Schäden aufgrund abstrakter einseitiger Schadensberechnungen werden vom Internationalen Entschädigungsfonds für Ölverschmutzungsschäden nicht erbracht. Durch die 1992er Protokolle wird die Schadenshaftung bei Öltankerunfällen erheblich verbessert. Die künftig zur Verfügung stehenden Haftungsbeiträge werden voraussichtlich auch bei denkbaren Tankerunfällen katastrophalen Ausmaßes ausreichen.

Im Rahmen des Protokolls von 1992 zum Fondsübereinkommen von 1971 ist auch unter bestimmten Umständen ein Schadensausgleich möglich, wenn im Falle eines von einem Tankschiff verursachten Schadens das Tankschiff nicht ermittelt werden kann.

5.12.2 Haftung und Entschädigung beim Seetransport gefährlicher Güter

Analog zum internationalen Haftungs- und Entschädigungssystem für Ölverschmutzungsschäden hat eine Diplomatische IMO-Konferenz am 3. Mai 1996 in London das Internationale Haftungs- und Entschädigungsübereinkommen für den Seetransport gefährlicher Güter (HNS-Übereinkommen) verabschiedet. Grundzüge des HNS-Übereinkommens sind:

- Für Gefahrgutschäden beim Seetransport trifft den Reeder eine verschuldensunabhängige Gefährdungshaftung.
- Der Haftungshöchstbetrag ist beschränkt und beträgt schiffsgrößenabhängig 10 Mio. Sonderziehungsrechte (SZR) (= ca. 24 Mio. DM) für Schiffe bis 2 000 BRZ und maximal 100 Mio. SZR (= ca. 240 Mio. DM) für Schiffe ab 100 000 BRZ.
- Für seine Haftung hat der Reeder eine Haftpflichtversicherung abzuschließen und durch eine Internationale Versicherungsbescheinigung nachzuweisen.
- Sofern die Haftungsbeträge zur Entschädigung nicht ausreichen, haftet ein neu zu errichtender internationaler Gefahrgut-Fonds ergänzend bis zur Gesamtsumme von 250 Mio. SZR (= ca. 600 Mio. DM). Die hierfür erforderlichen Mittel sind nach einem Schadensereignis durch die Empfänger der gefährlichen Güter (Chemische Industrie, Chemiehandel) aufzubringen.
- Die Vertragsstaaten des HNS-Übereinkommens verpflichten sich, die Versicherungsbescheinigung von allen Schiffen (unabhängig von der Flagge), die ihre Häfen anlaufen, zu verlangen.
- Das Übereinkommen tritt 18 Monate nach dem Zeitpunkt in Kraft, in dem es von 12 Staaten ratifiziert wurde, von denen 4 Staaten eine Mindestflotte von 2 Mio. BRZ Gesamttonnage haben und außerdem insgesamt 40 Mio. Tonnen beitragspflichtiger Gefahrgüter empfangen werden.

Auch mit dem HNS-Übereinkommen werden für Gefahrgutschäden wie nach dem bewährten Haftungs- und Entschädigungssystems für Ölschäden Haftungssummen bereitstehen, die aller Voraussicht nach auch bei Unfällen katastrophalen Ausmaßes ausreichen werden.

Die Bundesregierung hat das HNS-Übereinkommen am 25. April 1997 vorbehaltlich der Ratifikation gezeichnet. Außerdem wurde es bisher durch Kanada, Dänemark, Finnland, die Niederlande, Norwegen, Schweden und das Vereinigte Königreich gezeichnet. Gegenwärtig laufen intensive Bemühungen, die Ratifikation in zeitlich überschaubarer Frist vorzunehmen.

5.12.3 Erhöhung der Haftungsbeträge für die allgemeinen Risiken des Seetransports

Parallel zu dem neuen HNS-Übereinkommen ist am 3. Mai 1996 auf einer Diplomatischen Konferenz in London ein Änderungsprotokoll zu dem Übereinkommen von 1976 über die Beschränkung der Haftung für Seeforderungen verabschiedet worden. Dieses Protokoll ist von Deutschland am 25. April 1997 gezeichnet worden. Es hat den Sinn, die Haftungshöchstsummen für die allgemeinen Risiken des Seetransports zu erhöhen. Der Steigerungsfaktor liegt – abhängig von der Größe der Schiffe – zwischen 6 und 2,3. Damit wird die Haftungsvorsorge erheblich verbessert.

Ob über die besonderen Haftungsregime für Ölverschmutzungsschäden und für Gefahrgutschäden hinausgehend ein Bedürfnis für die Anordnung genereller Versicherungspflichten im Seerecht besteht, ist zwischen den Mitgliedstaaten der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation (IMO) umstritten. Die Fragen werden derzeit in der IMO diskutiert.

6. Verhütung der Verschmutzung durch Offshore-Anlagen

6.1 Ministerbeschluß

In Ziffer 52 forderten die Minister die in der Nordsee tätigen Öl- und Gasgesellschaften auf, zum Schutz der Meeresumwelt wirksame Umweltmanagementsysteme zu entwickeln und einzusetzen und umweltschonende Techniken für Bohrspülungen weiterzuentwickeln und zum Einsatz zu bringen.

In Ziffer 53 kamen die Minister überein, OSPAR zu bitten:

- das Ausmaß und die Folgen einer durch Produktionsabwässer verursachten Verschmutzung zu untersuchen und die Festlegungen für BAT und BEP durch Überprüfung der PARCOM-Empfehlung 92/6 weiterzuentwickeln sowie eine weitgehende Verringerung der durch Produktionsabwässer verursachten Verschmutzung anzustreben;

- das Einleiten von ölhaltigem Bohrklein in das Meeresgebiet bis 1997 zu untersagen;
- die Umweltauswirkungen und die vorhandenen Möglichkeiten einer Sanierung der durch ölhaltiges Bohrklein kontaminierten Flächen auf dem Meeresgrund zu untersuchen;
- Nach Möglichkeit auf dem OSPAR Treffen im Jahr 1996 ein abgestimmtes verbindliches Kontrollsystem für die Verwendung und Ableitung von Chemikalien im Offshore-Bereich unter Berücksichtigung des CHARM-Modells und der dazugehörigen Entwicklungen zu beschließen.

In Ziffer 54 stimmten die Minister darin überein, daß bei der Entsorgung stillgelegter Plattformen ökologisch akzeptableren und besser kontrollierbaren Lösungen an Land der Vorzug zu geben ist und beschlossen, in Verfolgung eines vorsorgenden Ansatzes:

- daß stillgelegte Offshore-Anlagen entweder wiederverwendet oder an Land entsorgt werden sollen;
- OSPAR zu bitten, diese Übereinkunft bis 1997 umzusetzen; und
- außerdem gemeinsame Schritte im Rahmen des Londoner Übereinkommens von 1972 dahingehend zu ergreifen, daß das neugefaßte Übereinkommen die Entsorgung stillgelegter Offshore-Anlagen an Land vorschreiben würde.

In den folgenden Kapiteln wird zum Stand der Umsetzung dieser Ministerbeschlüsse berichtet.

6.2 Kontrolle und Reduzierung des Eintrages von Chemikalien durch Offshore-Anlagen

Entsprechend der Bitte der 4. INK beschloß OSPAR ein abgestimmtes, verbindliches Kontrollsystem für die Verwendung und Ableitung von Chemikalien im Offshore-Bereich unter Berücksichtigung der BAT/BEP-Prinzipien (Harmonized Mandatory Control System for the Use and Reduction of the Discharge of Offshore Chemicals (HMCS), PARCOM-Entscheidung 96/3).

Das System soll einen Voruntersuchungs-Mechanismus (Pre-Screening) beinhalten, in dem besonders gefährliche Stoffe mit dem Ziel ihrer Substitution bzw. der Einstellung ihrer Verwendung (Phasing-out) identifiziert werden. Die Voruntersuchung wird anhand der Parameter Bioakkumulationspotential, biologischer Abbau und akute Toxizität durchgeführt.

Daran anschließend erfolgt auf der Basis einer Risikoabschätzung eine Rangzuordnung (Ranking) der Chemikalien. Die Gefahren-/Risikoabschätzung kann anhand des sog. CHARM-Modells erfolgen, welches von den Behörden und der Offshore-Industrie in Zusammenarbeit entwickelt wurde (CHARM = Chemical Hazard Assessment and Risk Management Model). Das Modell vergleicht die OffshoreChemikalien anhand des Verhältnisses der prognostizierten Umweltkonzentration (Predicted Environmental Concentration) zu der höchsten Konzentration, die im Biotest keine toxische Wirkung zeigt (No Observed Effect Concentration). Dieser Wert wird für eine standardisierte Emissionssituation errechnet.

Das HMCS wird z. Z. in einer dreijährigen Testphase erprobt und falls nötig nach Abschluß dieser Testphase (1999) überarbeitet.

In einer weiteren Entscheidung beschloß OSPAR eine Liste von Stoffen, deren Ableitung im Offshore-Bereich der strengen Kontrolle durch die nationalen Behörden unterliegen soll (PARCOM-Entscheidung 97/1). Eine Liste von Stoffen, deren Ableitung im Offshore-Bereich einem Verbot unterliegen soll, wird noch erarbeitet.

6.3 Ölhaltige Abwässer und Bohrklein

Für die Einbringung von ölhaltigen Abwässern und Bohrklein gelten in Deutschland die Vorschriften der Festlandsockel-Bergverordnung vom 21. März 1989. Die Verordnung schreibt vor, daß die Verwendung von Bohrspülungen auf der Basis von Öl oder anderen wassergefährdenden Stoffen der Genehmigung bedarf. Die Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn keine andere Spülung verwendet werden kann. Auf Öl oder wassergefährdenden Stoffen basierende Bohrspülungen dürfen nicht ins Meer eingebracht werden.

Das Einbringen von Bohrklein, das bei Verwendung dieser Bohrspülungen anfällt, bedarf der Genehmigung. Eine Genehmigung darf nur erteilt werden, wenn eine Verbringung des Bohrkleins an Land unverhältnismäßig ist und wenn das Bohrklein entsprechend dem Stand der Technik von den Schadstoffen gereinigt ist. Ferner dürfen internationale Vereinbarungen dem nicht entgegenstehen. An dieser Stelle ist PARCOM-Entscheidung 92/2 über die Verwendung von ölhaltigen Bohrspülungen zu berücksichtigen.

Das von der 4. INK geforderte Verbot für die Einleitung von ölhaltigem Bohrklein ab 1997 wurde von den OSPAR-Mitgliedstaaten bereits 1992 beschlossen (PARCOM-Entscheidung 92/2). Von diesem Verbot gibt es allerdings einige Ausnahmen:

Seit 1997 gilt für alle Bohraktivitäten, daß die Einleitung von ölhaltigem Bohrklein nur möglich ist, wenn der Ölgehalt durchschnittlich ≤ 10 g/kg Trockengewicht beträgt. In Ausnahmefällen, d. h., für Produktions- und Erschließungsbohrungen, an denen zuvor bereits ölhaltiges Bohrklein eingeleitet wurde, und wo die Erschließung des Feldes vor dem 31. Dezember 1991 genehmigt wurde, kann auch die Einleitung von Bohrklein genehmigt werden, wenn es ≤ 100 g Öl/kg Trockengewicht enthält. Diese Ausnahmegenehmigung darf nur dann erteilt werden, wenn es ansonsten unmöglich oder ökonomisch unsinnig ist, eine Quelle zu erschließen.

Bohrspülungen auf Dieselöl-Basis sind grundsätzlich verboten. Sie dürfen nur in Ausnahmefällen angewendet werden, nämlich bei Überholungsarbeiten, Stimulierung und Komplettierung der Bohrung und in Notfällen, um das Bohrgestänge wieder gängig zu

machen, sofern es beim Bohren mit einer Bohrspülung auf Wasserbasis festgekommen ist.

Anläßlich der trilateralen Wattenmeer-Konferenz von Esbjerg (13. November 1991) vereinbarten die zuständigen Minister der Wattenmeer-Anrainerstaaten, Einleitungen von ölverunreinigtem Bohrklein im Wattenmeer grundsätzlich zu verbieten.

Die technischen Möglichkeiten für die Beseitigung des verunreinigten Bohrkleins sind begrenzt. Zur Verringerung des Ölgehaltes von Bohrklein auf einen Wert <10 g Öl/kg Trockengewicht ist z. Z. keine Technik verfügbar, die direkt vor Ort angewandt werden kann. Statt dessen kann ein Transport an Land mit anschließender Behandlung und Deponierung oder Verwendung erfolgen. Dies bedeutet allerdings oft zu hohe Kosten und evtl. Schwierigkeiten bei der Unterbringung der Feststoffe. Die Offshore-Industrie plädiert daher dafür, das Material wieder in den Untergrund zu injizieren. Dazu wird das Bohrklein gemahlen und unter hohem Druck weit unterhalb des Meeresbodens in eine andere Bohrung eingebracht. Der Nachteil dieser Methode besteht darin, daß ihre langfristigen Auswirkungen schwer abschätzbar sind, das Material aber nicht rückholbar ist.

Als Ersatz für Bohrspülungen auf Ölbasis wurden Bohrschlämme entwickelt, die auf synthetischen Stoffen, wie z. B. Estern, Olefinen etc., basieren. Bei der Anwendung dieser neuen Formulierungen zeigt sich aber inzwischen, daß auch hier, außer bei Estern, der biologische Abbau auf dem Meeresgrund nur sehr langsam vonstatten geht. Der Eintrag dieser neuen Bohrspülungen sollte daher ebenfalls so weit wie möglich vermieden werden. Es ist geplant, im Rahmen von OSPAR Maßnahmen zu entwickeln, die den Eintrag synthetischer Bohrspülungen in die Meeresumwelt begrenzen und ihre Auswirkungen minimieren.

Sanierungsmöglichkeiten für Sedimentflächen, die durch den Eintrag von Bohrklein kontaminiert wurden, werden derzeit im Rahmen einer OSPAR-Arbeitsgruppe geprüft.

Die Festlandsockel-Bergverordnung schreibt für eingeleitete Abwässer einen Grenzwert von 30 mg Öl/l vor. Möglichkeiten zur Verminderung von Schadstoffeinleitungen durch weitergehende Abwassereinleitungsmaßnahmen sind zu nutzen. Für Abwasser aus sanitären Einrichtungen, Küchen und Speiseräume ist eine biologische Vollreinigung vorgeschrieben.

Die PARCOM-Entscheidung 92/6 über BAT für Produktionswasser im Offshore-Bereich enthält eine Liste mit Beispielen, welche Techniken als BAT für neue oder bereits existierende Gas- und Öl-Plattformen gelten. Die Entscheidung wird z. Z. überarbeitet.

6.4 Entsorgung stillgelegter Offshore-Anlagen

6.4.1 Anzahl, Art und Größe der Offshore-Anlagen

Weltweit gibt es mehr als 7 000 Offshore-Anlagen. Davon stehen derzeit 720 im Bereich des Nordostatlantiks[2]) (siehe Tab. 22).

Bei dem überwiegenden Teil der ortsfesten Offshore-Anlagen (ca. 80 %) handelt es sich um fachwerkförmige Stahlplattformen mit Pfahlgründung, die sogenannten Jacket-Plattformen. Daneben sind insbesondere für den Bereich der Nordsee die aus Stahlbeton hergestellten Schwerkraft-Plattformen zu nennen, die eine Flächengründung aufweisen.

[2]) Die OSPAR-Statistik (vgl. Tab. 22) umfaßt den gesamten Nordostatlantik. Nach Abzug der zu Irland bzw. Spanien gehörigen Anlagen, verbleiben für die Nordsee 711 Anlagen. Den Autoren dieses Berichtes ist jedoch nicht bekannt, ob einzelne der Anlagen Norwegens und des Vereinigten Königreiches außerhalb der Nordsee liegen und deshalb bei den 711 Anlagen nicht mitzuzählen sind.

Tabelle 22

Übersicht über Art und Anzahl der Offshore-Anlagen im OSPAR-Gebiet

Kategorie	Dänemark	Bundesrepublik Deutschland	Irland	Niederlande	Norwegen	Spanien	Vereinigtes Königreich	Summe	%
Schwimmende Anlagen aus Stahl	0	0	0	0	11	0	23	**34**	5
Unterwasser-Komplettierungen aus Stahl	0	0	1	7	57	4	139	**208**	*29*
„Kleine" Stahlplattformen	38	1	0	117	25	0	145	**326**	*45*
„Große" Stahlplattformen	1	0	3	2	45	1	71	**123**	*17*
BetonInstallationen	0	1	0	3	14	0	11	**29**	*4*
Summe	**39**	**2**	**4**	**129**	**152**	**5**	**389**	**720**	
%	*5*	*0,3*	*0,6*	*18*	*21*	*0,7*	*54*		

Quelle: OSPAR, Mai 1998

Die Jacket-Plattformen werden in einem breiten Bereich von unterschiedlichen Wassertiefen und Gewichten eingesetzt. Das Spektrum reicht von der kleinen unbemannten Druckerhöhungsstation in einer Wassertiefe von 10 m, mit einem Gewicht der Aufbauten von 150 t und der Unterstruktur von 250 t, bis hin zu einer Produktionsplattform in 186 m Wassertiefe mit einem Decksgewicht von ca. 31 000 t und einem Gewicht der Unterstruktur von ca. 46 000 t.

Bei den meisten der größeren Jacket-Plattformen ist das Deck modulartig aufgebaut, wobei das Gewicht der einzelnen Module in der Regel zwischen 1 000 und 2 000 t liegt. Bei großen Produktionsplattformen kann das Gewicht einzelner Module jedoch über 10 000 t betragen.

Bei den Schwerkraftplattformen wird die Standsicherheit durch ein hohes Eigengewicht erzielt. Sie werden in Wassertiefen zwischen 70 m und 216 m eingesetzt. Es handelt sich ausnahmslos um große Plattformen mit Decksgewichten zwischen ca. 11 000 t und ca. 54 000 t. Das Gewicht der Unterstrukturen liegt im Bereich zwischen ca. 130 000 t und ca. 800 000 t. Hohlräume in der Unterstruktur werden teilweise für die Speicherung von Erdöl genutzt.

Weiterhin werden mobile Plattformen zur Exploration, als Wohneinheiten oder als Mehrzweckeinheiten eingesetzt. Darüber hinaus sind mehrere Spezialkonstruktionen gebräuchlich, wie zum Beispiel Tension-Leg Plattformen (3 Plattformen in der Nordsee) und gelenkig gelagerte Turmstrukturen. Auch die „Brent Spar" stellt eine Sonderanlage dar, die zur Zwischenlagerung von Rohöl eingesetzt wurde.

6.4.2 Möglichkeiten der Entsorgung ausgedienter Offshore-Anlagen

Eine Offshore-Plattform hat in der Regel das Ende ihrer Betriebszeit erreicht, wenn das Erdöl- oder Erdgasvorkommen erschöpft bzw. nicht länger wirtschaftlich auszubeuten ist, oder wenn die Plattform selber wegen Schäden oder Materialermüdung aufgegeben wird. Im ersteren Fall kann eine Offshore-Anlage bei Erfüllung entsprechender Voraussetzungen an anderer Stelle wieder zum Einsatz kommen. Für den Fall, daß eine solche Wiederverwendung nicht möglich ist, sind sich alle Nordseeanrainerstaaten bewußt, daß die Entsorgung derartiger Anlagen an Land durch Wiederverwertung rückgewinnbarer Materialien und durch Gewährleistung einer sicheren und kontrollierten Entsorgung unvermeidbarer Reste von Schadstoffen den allgemein anerkannten abfallwirtschaftlichen Grundregeln entspricht.

In wenigen Einzelfällen wird sich eine Entsorgung an Land aber nicht durchführen lassen (z. B. bei Beschädigung, Materialermüdung von Stahlplattformen) oder hätte unter Umständen sogar eine negative Ökobilanz (Betonplattformen). In solchen Fällen kommen nach gründlicher Reinigung der Anlage folgende Entsorgungsmöglichkeiten in Betracht:

- Vollständiger Verbleib der Plattform am Standort;
- Teilrückbau der Plattform bis zu einer für den Schiffsverkehr sicheren Tiefe;

Bei einem vollständigen Verbleib einer Plattform am Standort gibt es folgende Möglichkeiten:

- Nutzung für einen anderen Zweck;
- Keine Weiternutzung, jedoch Instandhaltung und Ausstattung mit Seezeichen;
- Umkippen der Plattform und Verbleib auf dem Meeresboden (Toppling).

Der Teilrückbau oder der vollständige Rückbau einer Plattform kann grundsätzlich nach folgenden Konzepten durchgeführt werden:

- Teilrückbau durch Abtrennen und Umkippen des oberen Teils der Plattform, der anschließend auf den Meeresboden niedergeht und dort verbleibt (Toppling)
- Abtrennen und Abheben von Plattformsektionen bis zur vorgegebenen Tiefe (Teilrückbau) oder bis zum Meeresgrund (vollständiger Rückbau) und:
  - Transport an Land zur Verwendung, Verwertung oder Beseitigung; oder
  - Versenken von Plattformteilen am Standort; oder
  - Transport zu einem Tiefwassergebiet und Versenken der Plattformsektionen.

6.4.3 Stand der Umsetzung des Ministerbeschlusses

6.4.3.1 Nationale Umsetzung

Das Bundesberggesetz sieht für die Zulassung des bergrechtlichen Abschlußbetriebsplanes vor, daß „im Bereich des Festlandsockels und der Küstengewässer die vollständige Beseitigung der betrieblichen Einrichtungen bis zum Meeresuntergrund" sichergestellt sein muß (§ 55 [2] BBergG; BGBl. I, 1980, S. 1310).

Die Festlandsockel-Bergverordnung schreibt vor (§ 29 FlsBergV; BGBl. I, 1989, S. 554): „Arbeitsgeräte, Kabel, Trossen oder sonstige Gegenstände, die ein Hindernis für die Schiffahrt oder den Fischfang oder eine Störung des Meeresgrundes als natürlicher Lebensraum darstellen, dürfen nicht in das Meer geworfen oder auf dem Meeresgrund zurückgelassen werden. [...] Bei Einstellung des Betriebes hat er [der Unternehmer] nachzuweisen, daß der Meeresgrund in den genutzten Bereichen von Gegenständen nach Satz 1 frei ist."

6.4.3.2 Umsetzung im Rahmen des London-Übereinkommens

Dem Beschluß der 4. Internationalen Nordseeschutz-Konferenz entsprechend, haben Deutschland und eine Gruppe anderer Staaten bei den Verhandlungen zur Novelle des weltweit geltenden London-Übereinkommens gefordert, daß das neugefaßte Übereinkommen nur noch die Landentsorgung von Offshore-Plattformen zulassen soll. Diese Forderung ließ sich jedoch gegen den Widerstand der Länder mit großen Offshore-Industrien (Mexiko, Norwegen, USA, Vereinigtes Königreich) nicht durchsetzen.

6.4.3.3 Umsetzung durch OSPAR

Im Rahmen von OSPAR hat die Oslo-Kommission 1995 ein Moratorium hinsichtlich der Entsorgung von stillgelegten Offshore-Anlagen auf See beschlossen (OSCOM-Entscheidung 95/1), bis die Oslo-Kommission oder eine Nachfolgekommission einen Beschluß gefaßt hat, der das Verbot der Entsorgung solcher Anlagen auf See zum Ziel hat. Dieses Moratorium ist bislang auch von Norwegen und dem Vereinigten Königreich befolgt worden, obwohl sie die OSCOM-Enscheidung 95/1 nicht mittragen.

OSPAR verhandelt gegenwärtig einen Entscheidungsentwurf hinsichtlich der Entsorgung stillgelegter Offshore-Anlagen, der im Juli 1998 zur Annahme auf Ministerebene ansteht. Nach dem derzeitigen (Mai 1998) Verhandlungsstand wird diese Entscheidung ein grundsätzliches Verbot der Einbringung sowie des vollständigen oder teilweisen Zurücklassens auf See beinhalten. Der Entwurf beinhaltet derzeit folgende strittige Ausnahmen:

- Ausnahmenkategorien wie feste und schwimmende Betonanlagen sowie besonders große Stahlanlagen; und
- außergewöhnliche Umstände, die eine Landentsorgung verhindern, wie Strukturmängel, Materialermüdung und ähnliches.

Strittig ist außerdem die generelle Landentsorgung neuer, d. h. nach dem 1. Januar 1998 auf See errichteter Anlagen, die, gemäß Standard der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation aus dem Jahre 1989 (Resolution A.672(16), Ziffer 3.13), so konstruiert sein müssen, daß sie nach ihrer Stillegung rückgebaut werden können.

Auf dem derzeitigen Stand ist davon auszugehen, daß die Decksmodule aller Offshore-Anlagen an Land entsorgt werden. Weiterhin sollen von den insgesamt 720 Offshore-Anlagen im Bereich des Nordostatlantiks mindestens 568 (entsprechend ca. 80 %) ebenfalls generell an Land entsorgt werden. Dabei handelt es sich um die schwimmende Anlagen aus Stahl, Unterwasserkomplettierungen und „kleine" Stahlplattformen. Für die norwegischen und britischen Beton-Installationen (feste und schwimmende Betonanlagen) zeichnet sich eine seeseitige Entsorgung (Stehenlassen vor Ort und/oder Versenkung im Tiefwasserbereich) ab. Strittig ist insbesondere die Entsorgung der „großen" Stahlplattformen. Deutschland ist in diesem Zusammenhang der Auffassung, daß alle großen Stahlanlagen an Land entsorgt werden können, mit Ausnahme vielleicht von sieben in einem Bericht der EG-Kommission genannter Anlagen.

7. Umgang mit radioaktiven Stoffen einschließlich Abfällen

7.1 Ministerbeschluß

Die Minister haben die Notwendigkeit der Reduzierung der radioaktiven Ableitungen aus kerntechnischen Anlagen in die Meeresumwelt durch die Anwendung der besten verfügbaren Techniken bekräftigt und sich dabei auch zur Anwendung der Sicherheitsgrundsätze für den Umgang mit radioaktiven Abfällen verpflichtet, die vom Gouverneursrat der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) im März 1995 verabschiedet wurden. Sie sehen in diesen Sicherheitsgrundsätzen eine logische Reihenfolge für Entscheidungen über die verschiedenen Alternativen für den Umgang mit radioaktiven Abfällen, indem allen Alternativen für die Vermeidung, die Konzentrierung und den Einschluß radioaktiver Abfälle Vorrang gegenüber einer Verdünnung und Verteilung in der Umwelt zu geben ist, wobei das ALARA-Prinzip sowie soziale und wirtschaftliche Faktoren zu berücksichtigen sind. Im Rahmen dieses Umgangs ist es als rechtmäßiges Verfahren zulässig, radioaktive Stoffe innerhalb der genehmigten Grenzwerte in die Umwelt freizusetzen. Die Minister haben sich ferner zum Ziel gesetzt, die Bemühungen um eine Einigung über ein weltweites Abkommen über den Umgang mit radioaktiven Abfällen tatkräftig zu unterstützen.

7.2 Radioaktive Ableitungen

Die Bundesregierung hat seit jeher bei der Begrenzung radioaktiver Emissionen aus kerntechnischen Anlagen den Stand von Wissenschaft und Technik zum Maßstab gemacht und auf die strikte Anwendung des Minimierungsgebotes beim Strahlenschutz für die Bevölkerung sowie für die Beschäftigten geachtet. Der Stand von Wissenschaft und Technik umfaßt die international gebräuchliche Definition der besten verfügbaren Techniken, ebenso umfaßt das Minimierungsgebot das ALARA-Prinzip (as low as reasonably achievable). Ihre Anwendung in der Bundesrepublik Deutschland hat dazu geführt, daß die unter konservativen Bedingungen berechneten Strahlenexpositionen durch die Ableitungen mit Luft und Wasser bereits in der unmittelbaren Umgebung sehr weit unter den Grenzwerten liegen und somit der Eintrag radioaktiver Stoffe über die Flüsse in die Nordsee völlig unbedeutend ist. Im Rahmen von OSPAR wird derzeit versucht, durch detaillierte Anforderungen an die Berichterstattung über die Anwendung der besten verfügbaren Techniken Einblick in Methoden und Verfahren zu gewinnen, die bei den komplexen Anlagen der Kerntechnik zur Verringerung des Entstehens sowie zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe in flüssigen Ableitungen vorhanden sind. Bisher sind Ausschlußkriterien definiert worden, um feststellen zu können, in welchen Fällen die besten verfügbaren Techniken nicht angewandt werden. Es konnten keine Anzeichen gefunden werden, daß dies bei deutschen Anlagen der Fall ist.

Wie eine OSPAR-Untersuchung über anthropogen erhöhte Konzentrationen natürlicher Radioaktivität im Meer ergibt, können erhebliche Ableitungen bei nicht-nuklearen industriellen Prozessen, bei denen natürliche Radionuklide beteiligt sind, deren Radioaktivität selbst jedoch nicht genutzt wird, auftreten, wie insbesondere bei der Herstellung von Phosphatdüngern, die in der Bundesrepublik Deutschland nicht mehr betrieben wird. Andere derartige Tätigkeiten führen zu keinem meßbaren Radionuklideintrag über deutsche Flüsse in die Nordsee.

7.3 Radioaktive Abfälle

Die Bundesregierung hat wesentlich an der Erarbeitung der IAEO-Sicherheitsgrundsätze für den Umgang mit radioaktiven Abfällen wie auch dem Beschluß der 4. INK entsprechend an der Entstehung des „Gemeinsamen Übereinkommens über die Sicherheit der Behandlung abgebrannter Brennelemente und über die Sicherheit der Behandlung radioaktiver Abfälle" mitgewirkt, das von ihr und weiteren 21 Staaten anläßlich der 41. Generalkonferenz der IAEO 1997 gezeichnet wurde. Bis zum April 1998 ist es von weiteren neun Staaten gezeichnet worden. In dem Übereinkommen sind Sicherheitsanforderungen für die Handhabung von abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen bis hin zu ihrer endgültigen Beseitigung zusammengestellt, die auf den von der IAEO empfohlenen Sicherheitsstandards basieren und daher weltweite Erfahrungen auf diesem Gebiet widerspiegeln. Mit dem Beitritt zu dem Übereinkommen verpflichten sich die einzelnen Staaten, auf regelmäßig stattfindenden Konferenzen der Vertragsstaaten über die Einhaltung des Abkommens zu berichten. Durch diesen Überprüfungsprozeß ist eine wirkungsvolle Kontrolle der Einhaltung der Sicherheitsstandards und ein permanenter Gedankenaustausch über diese gewährleistet. Die neue Konvention bedarf nunmehr der Ratifikation durch die gesetzgebenden Körperschaften. Bis April 1998 hat lediglich Norwegen ratifiziert. Das Vertragsgesetz zur Umsetzung der Konvention befindet sich im Gesetz-gebungsverfahren, das noch dieses Jahr abgeschlossen werden kann, so daß Deutschland 1998 ratifizieren könnte. Da das Übereinkommen dem deutschen Atomrecht und den untergesetzlichen Regelungen entspricht, werden durch den Beitritt hieran keine Änderungen notwendig.

Bei der 3. INK war dem Beschluß, die Nordsee sei für das Einbringen (Dumping) radioaktiver Abfälle nicht geeignet, nicht allgemein zugestimmt worden. Seit 1983 besteht allerdings ein freiwilliges Moratorium der Vertragsstaaten des London-Übereinkommens [der Londoner Konvention] für die Einbringung niedrig radioaktiver Abfälle. Auf der OSPAR-Ministersitzung 1992 konnte schließlich ein Kompromiß gefunden werden, indem mit dem neuen Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantik und mithin der Nordsee ein Verbot für – zunächst – 15 Jahre auch von Frankreich und dem Vereinigten Königreich verbindlich akzeptiert wurde. Diese Vorbehalte sind 1997 von den neuen Regierungen beider Staaten aufgehoben worden, so daß nunmehr das Einbringen jeglicher radioaktiven Abfälle als Entsorgungsalternative völkerrechtlich verboten ist.

8. Erweiterung der wissenschaftlichen Erkenntnisse (Forschungs- und Entwicklungsvorhaben)

Die Untersuchungen entlang der deutschen Nordseeküste konzentrierten sich 1996 auf die Deutsche Bucht sowie das küstennahe Wattenmeer.

8.1 Deutsche Bucht

Das 1994 begonnene Verbundvorhaben *„Küstennahe Stoff- und Energieflüsse – der Übergang Land-Meer in der südöstlichen Nordsee" (KUSTOS)* hat zum Ziel, die Stoff- und Energieflüsse vom Land zum Meer in der küstennahen Deutschen Bucht zu analysieren, zu formulieren und zu quantifizieren. Zur Lösung dieser Aufgaben werden an die Küstenregion angepaßte, hochauflösende ozeanographische und meteorologische Strömungs- und Transportmodelle eingesetzt, die ihrerseits die Basis für ein Modell der unteren trophischen Ebenen des Ökosystems bilden. KUSTOS konzentriert sich regional auf die südöstliche Nordsee und hier besonders auf die Flanken der Elbfahne. Dieses Gebiet ist als Modellfall für die Küstenzirkulation in Schelfmeeren anzusehen, so daß die Methodik auch auf andere Schelfregionen übertragbar ist.

Die notwendigen Daten zum Betrieb und zur Validierung der Modelle werden durch größere, schiffsgestützte Feldexperimente und ergänzende Fernerkundungen geliefert. Dabei müssen die Bestände und Transportraten von Süßwasser, Schwebstoffen und der Pflanzennährstoffe Stickstoff (N), Phosphor (P), Silizium (Si) und Kohlenstoff (C) erfaßt werden.

Im Februar/März 1996 wurde im Anschluß an den Eiswinter das dritte und abschließende Zentralexperiment durchgeführt, bei dem die Forschungsschiffe VALDIVIA und ALKOR eingesetzt wurden und auch die Fernerkundung wieder genutzt wurde. Teilweise wurden Proben auch mit einem Hubschrauber genommen. Dieses dritte Zentralexperiment, daß in der ursprünglichen Planung nicht vorgesehen war, wurde erforderlich, da die Analyse der vorliegenden Daten (Statusseminar November 1995) zeigte, daß ohne eine Meßkampagne im Winter das System Küstenstrom/Wattenmeer nicht beschrieben bzw. modelliert werden kann. Überraschend war der für den Winter ungewöhnlich hohe Bestand an Phytoplankton, der darauf schließen läßt, daß von den niedrigen Wassertemperaturen kein hemmender Einfluß auf das Wachstum ausgeht, sondern daß das relativ hohe Lichtangebot während der Frostperioden (Hochdruckwetterlage) der entscheidende Faktor ist.

Innerhalb des Gemeinschaftsprojektes *„Zooplankton Analyse und Prognose" (ZAP)* der Biologischen Anstalt Helgoland (BAH) und der Universität Hamburg werden die seit 22 Jahren an jedem zweiten Werktag in der Nordsee rund um Helgoland gesammelten Planktonproben einer aufwendigen Auswertungsprozedur unterzogen. Ziel der Datenanalyse ist es, Gesetzmäßigkeiten zu erkennen, nach denen die Änderungen im Vorkommen der einzelnen Arten beschrieben werden können. Da die an der „Helgoland Reede" beprobten Wasserkörper je nach Stand der Tide unterschiedlichen Herkunftsgebieten entstammen, ist es daher zunächst erforderlich, die Ursprungsgebiete anhand des hydrodynamischen Strömungsmodells der Deutschen Bucht zurückzuverfolgen. Die so erhaltenen, sortierten Datenserien gleicher Herkunftsgebiete sollen dann miteinander vergleichend ausgewertet und für prognostische Verfahren zur Verfügung gestellt werden. Ein Teil der Infor-

mation der Langzeitserie wird für die Validierung der erarbeiteten Prognoseverfahren benutzt, so daß diese in einem iterativen Prozeß optimiert werden können.

Die Langzeitserien „Helgoland Reede" der BAH bieten einen einmaligen Datensatz zur Identifizierung der Variabilitäten zwischen einzelnen Jahren, auf die aufbauend mögliche Langzeittrends erkannt werden können. Datenserien für Temperatur und Salinität liegen seit 1873 vor. Nährstoffe und Phytoplanktonzusammensetzung werden seit 1963 und die Artenzusammensetzung des Zooplankton, inklusive Fischeier und Larven, seit 1974 zum Teil werktäglich untersucht. Die zur Verfügung stehenden Datensätze bieten eine gute Ausgangsbasis für die Modellierung mariner Planktonprozesse.

8.2 Wattenmeer

Das Wattenmeer hat als eine der letzten naturnahen Landschaften in Deutschland einen hohen Erholungswert für den Menschen. Als Ökosystem des Übergangs zwischen Land und Meer erfüllt es Puffer- und Filterfunktionen. Seine Bedeutung reicht dabei weit über sein eigentliches, beschränktes Areal hinaus. So ist es unentbehrlicher Rast- und Mauserplatz für zahlreiche Zugvögel und spielt eine bedeutende Rolle als „Kinderstube" vieler Wirbelloser und Fische, die als Adulte in der offenen Nordsee leben. Als küstennaher Lebensraum ist das Wattenmeer im besonderen Maße anthropogenen Belastungen ausgesetzt. Derzeit kann nicht genau beurteilt werden, bis zu welchem Grade das Ökosystem diesem Druck gewachsen ist und wann möglicherweise irreparable Schäden auftreten. Obwohl das Wattenmeer seit Jahrzehnten von Wissenschaftlern verschiedener Fachdisziplinen untersucht wird, fehlt eine wissenschaftlich fundierte Gesamtanalyse dieses komplexen Ökosystems.

Das Verbundprojekt *„Sylter Wattenmeer Austauschprozesse" (SWAP)*, mit dem 1990 der Schritt von der wissenschaftlichen Analyse einzelner Vorgänge zur interdisziplinären Ökosystemforschung vollzogen wurde, konnte im Juni 1996 planmäßig abgeschlossen werden. Wesentliches Ziel von *SWAP* war die Analyse von Austauschprozessen innerhalb des Ökosystems Wattenmeer sowie zwischen den benachbarten Systemen Nordsee, Festland und Atmosphäre. Parallel wurde der Versuch unternommen, den Im- und Export von Nährstoffen, Organismen und Sediment zu bilanzieren.

Als wichtige Ergebnisse sind zu nennen:

- Die Entwicklung eines hochauflösenden Modells zur Hydrodynamik liefert unter der Annahme eines mittleren Tideverlaufs die Möglichkeit, die an einzelnen Stationen gewonnenen Daten auf das gesamte Areal des Sylt-Rømø-Beckens zu übertragen.
- Ein 1995 entwickeltes Verfahren, das auf gemessene Pegelstände zurückgreift, ermöglicht eine sehr genaue Berechnung des Wassermassen- und Schwebstofftransports durch das Lister Tief, den einzigen Zugang zum Sylt-Rømø-Becken.
- Im Sylt-Rømø-Becken besteht die langanhaltende Tendenz, die eulitoralen Wattflächen abzutragen. In den letzten 100 Jahren nahmen diese von zwei Drittel auf ein Drittel des gesamten Areals ab. Die Gezeitenrinnen wurden breiter und tiefer, das Volumen des ständig vorhandenen Wasserkörpers nahm zu. Das erodierte, vorwiegend grobkörnige Material wurde und wird in die Nordsee exportiert.
- Schwebstoffe bilden die dominierende Transportform im Wasserkörper. Dabei kommt es zu einer vorwiegenden Verfrachtung in die Randzonen der Bucht. Nur durch die Sedimentation von Kotpillen, die gegen mechanische Beanspruchung resistent sind, können feine Schluff- und Tonpartikel auch in Arealen abgelagert werden, in denen eine Sedimentation feinen Materials aufgrund der hydrodynamischen Bedingungen normalerweise verhindert wird.
- Einträge von Land und aus der Atmosphäre führen zu einem Nettoimport von feinkörnigem Material.
- Für das Sylt-Rømø-Watt konnte ganzjährig ein Nettoimport von partikulärem organischen Material nachgewiesen werden. Im Gegensatz dazu ist die Bilanz für die Pflanzennährstoffe N, P und Si jahreszeitlich unterschiedlich, hier scheint es insgesamt zu einem geringfügigen Nettoexport zu kommen.
- Untersuchungen an verschiedenen Fisch- und Vogelarten belegen die große Bedeutung des Wattenmeeres für deren Ernährung und lassen eine Abschätzung der Konsumtion zu. Bei den Vögeln stellen nicht die Watvögel, sondern nach Muscheln tauchende Enten die größte Biomasse.

Mit den in *SWAP* erzielten Ergebnissen wird erheblicher umweltpolitischer Handlungs- bzw. Entscheidungsbedarf aufgezeigt. Der in *SWAP* erstmalig in der Wattenmeerforschung betriebene interdisziplinäre Ansatz machte es möglich, das gesamte Einzugsgebiet der Lister Wattstromrinne als geologische, hydrographische und ökologische Einheit zu betrachten, und aus den gewonnenen Erkenntnissen Prognosen für weitere Entwicklungen abzuleiten.

Durch die deutliche Abnahme des Anteils der trokkenfallenden Flächen und vor allem der schlickigen Bereiche wird sich das Sylt-Rømø-Becken ökologisch der küstennahen Nordsee angleichen. Dadurch sinkt seine überregionale Bedeutung als Nahrungsgebiet und Kinderstube für Nordseetiere. Es ist davon auszugehen, daß die vorgeschobenen Deiche und Dämme die negative Sedimentbilanz und den Schlickmangel (mit)verursacht haben. Langfristig kann der Wattenmeercharakter des Sylt-Rømø-Beckens nur erhalten bleiben, wenn der Übergang zwischen Meer und Land wieder fließender gestaltet wird und neue Sedimentationsgebiete mit Salzwiesencharakter entstehen können. Wahrscheinlich ist die hier aufgezeigte Entwicklung für das gesamte Wattenmeer symptomatisch. Sie zeichnet sich im Sylt-Rømø-Becken wegen der besonderen Einengung der Morphodynamik nur früher und deutlicher ab.

Die Ergebnisse aus dem *SWAP* fanden bereits in den Grundlagen für einen Nationalparkplan Berücksichtigung, die im Herbst 1996 vom Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer veröffentlicht wurden.

Als zweites interdisziplinäres Verbundvorhaben zur Ökosystemforschung im Wattenmeer wird im Rückseitenwatt von Spiekeroog das Projekt *„Elastizität des Ökosystems Wattenmeer" (ELAWAT)* durchgeführt, das die Ursachen für die trotz hoher natürlicher (Extremereignisse) und anthropogener Belastung bisher fortbestehende Stabilität des Wattenmeeres untersucht. Dabei gilt es, auch die Grenzen der Belastbarkeit aufzuzeigen.

Ein 1996 neu entwickeltes Tidemodell des Spiekerooger Rückseitenwatts erlaubt es, Wasserstände, Strömungsverhältnisse und Trockenfalldauer zu bestimmen. Damit leistet das Modell den Teilprojekten bei der Interpretation ihrer Daten wertvolle Hilfe, so kann z. B. verfolgt werden, wie unter gewählten Bedingungen Planktonorganismen verdriftet werden. Zusätzlich wurde damit begonnen, biologische Phänomene in Modellen zu erfassen. Schwerpunktmäßig wurde das *Lanice*-Watt behandelt. Ein Modellansatz versucht das Entstehen unterschiedlicher Besiedlungsmuster zu erklären, ein weiterer beschäftigt sich damit, zeitliche Veränderungen räumlicher Muster der Besiedlungsstrukturen statistisch zu erfassen und zu visualisieren.

Die Felduntersuchungen 1996 zeigten, daß der Eiswinter, der erste seit mehr als 10 Jahren, die Ausgangsbedingungen gegenüber 1994 und 1995 verändert hatte. Durch das massenhafte Absterben einzelner Arten der Benthosfauna war die organische Belastung im Sediment gegenüber den Vorjahren deutlich erhöht. Mit dem Anstieg der Temperaturen im April setzte, da die Bakterienpopulationen die niedrigen Temperaturen ohne Schaden überstanden hatten, eine intensive Mineralisierung ein. Dabei traten vorübergehend verstärkt „Schwarze Flecken" auf, die aber zu keiner Zeit das Ausmaß der „Schwarzen Flächen" erreichten, die Anfang Juni d. J. im Baltrumer Rückseitenwatt beobachtet wurden. Im Verlauf des weiteren Jahres stellten sich die normalen saisonalen Abläufe ein.

Der Eiswinter 1996 eröffnete die Chance, die an den Modellflächen früher erzielten Ergebnisse zur Wiederbesiedlung zu überprüfen. Die bisherigen Resultate lassen vermuten, daß die Wiederbesiedlung großer Wattflächen nach den gleichen Mustern erfolgt, wie auf den Experimentalflächen gemessen. Freie Areale werden vorwiegend von juvenilen Tieren besiedelt, so daß das Artenspektrum gegenüber den Kontrollflächen für längere Zeit reduziert bleibt.

Das interdisziplinäre Verbundvorhaben *„Transport, Transfer und Transformation von Biomasse-Elementen in Wattgewässern" (TRANSWATT)* untersucht überregional wattenmeerspezifische Strukturen und Prozesse im Wasserkörper (Pelagial). Damit unterscheidet sich *TRANSWATT* von den anderen Forschungsprojekten im Wattenmeer *(SWAP und ELAWAT)*, die sich in ihrem Arbeitsprogramm auf begrenzte Areale des Wattenmeeres konzentrieren. Die an *TRANSWATT* beteiligten Wissenschaftler kooperieren eng mit Kollegen, die an dem seeseitig anschließenden Verbundvorhaben *KUSTOS* beteiligt sind. Im Rahmen des Verbundprojektes *TRANSWATT* wurden seit Beginn der Förderung im Mai 1994 in sieben synoptischen Meßkampagnen und fünf tidezyklischen Austauschexperimenten plus begleitender kleinräumiger Probenahmen mesoskalig die Verteilung, der Transport, der Transfer (Phasenübergang) und die Transformation (Umsetzung) der biologischen Schlüsselelemente C, N und P in den Wattenmeergewässern untersucht. Probenbearbeitung und Auswertung des umfangreichen Datenmaterials sind nahezu abgeschlossen. Zur Zeit läuft gemeinsam mit dem Verbundprojekt *KUSTOS* eine Dateninterpretation innerhalb interdisziplinär zusammengesetzter Arbeitsgruppen. Die bisher vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß es im Wattenmeer erkennbare Produktionsschwerpunkte gibt, z. B. südlich von Eiderstedt. Abschätzungen zur Primärproduktion und die Berechnung des heterotrophen Stoffumsatzes in der Wassersäule unterstreichen die Hypothese, daß das Wattenmeer in seiner Gesamtheit als Netto-Dekompositionsraum fungiert. Im Plankton konnte das Eindringen bisher für das Gebiet unbekannter Arten (Neozoen) dokumentiert werden. Die dadurch möglicherweise eintretende Veränderung der charakteristischen Planktongesellschaft kann z. Z. in ihren Auswirkungen noch nicht beurteilt werden.

Das Vorhaben *TRANSWATT* hat zusammen mit den anderen Ökosystemforschungsprojekten *SWAP* und *ELAWAT* grundlegende Erkenntnisse über die Wirkungsbeziehungen im Wattenmeer geliefert. Durch die enge Koordination dieser Vorhaben mit dem meerseitig anschließenden Projekt *KUSTOS* steht nunmehr ein Datensatz zur Verfügung, um auch die Wechselwirkungen der Lebensräume im Wattenmeer mit denen der freien See zu erfassen und zu quantifizieren. Mit diesen Forschungsprojekten wird von seiten des BMBF ein wesentlicher Beitrag geleistet, auf dem ein integriertes Küstenzonenmanagement zukünftig aufbauen kann.

8.3 Spezielle Projekte

Jüngste Meßergebnisse belegen, daß sich der Zustand der Ozonhülle auch auf der Nordhemisphäre verschlechtert, so daß der in hohen südlichen Breiten beobachtete Anstieg der UV-Einstrahlung nun auch im Norden kein unrealistisches Szenario mehr ist. Nicht nur terrestrische Organismen werden durch UV-Strahlen beeinträchtigt. Mittels moderner Meßtechnik wurde gezeigt, daß UV-Licht in die oberen Schichten des Meeres eindringt. Im Mittelpunkt der seit Februar 1994 im Rahmen des Verbundvorhabens *„Wirkung von UV-Strahlung auf marine Organismen"* auch in der Nordsee laufenden Arbeiten steht die Beschreibung der Auswirkungen erhöhter UV-Strahlung auf exponierte litorale Ökosysteme. Die Untersuchungen finden an Phytoplankton, Makroalgen, Zooplankton sowie Makrozoobenthos statt.

Bisher ist es gelungen, an den genannten Organismengruppen sowohl in Laborexperimenten wie auch in Freilanduntersuchungen verschiedene Reaktionen auf erhöhte UV- Einstrahlung zu beschreiben. So konnte gezeigt werden, daß eine Seenelkenart auf UV-Strahlung mit signifikanten, irreversiblen Veränderungen ihres Habitus reagiert. Die üblicherweise weißen Tiere färben sich braun, verlieren an Gewicht und verändern ihren Aufwuchswinkel, d. h. sie reagieren mit einfach zu erkennenden Veränderungen auf eine erhöhte UV-Einstrahlung.

Bis zum Projektabschluß, Ende 1998, sollen zwei Hauptaufgaben gelöst werden:

- Durch vertiefende Untersuchungen über das Anpassungspotential mariner Organismen an die UV-Einwirkung soll die Beschreibung von Langzeiteffekten ermöglicht werden.
- Etablierung von Indikatorsystemen, die für ein UV-Monitoring geeignet sind. Die Untersuchungen werden im Labor, in Mesokosmen und vor allem im Freiland durchgeführt.

Die Ergebnisse werden dazu beitragen, Aussagen über das Gefahrenpotential abzusichern, das von der Zunahme der UV-Einstrahlung ausgehen kann. Auf diese Weise soll zur Versachlichung der öffentlichen Diskussion über den Problemkreis „Ozonabbau – UV-Gefahren für das Leben" beigetragen werden.

Die Molekulargenetik hat sich in den vergangenen Jahren zu einer Schlüsseldisziplin entwickelt, die in der Medizin, Tier- und Pflanzenzucht und für die biotechnologische industrielle Produktion einen bedeutenden Stellenwert erlangt hat. Ihre Techniken werden international zunehmend auch für die Beantwortung ökologischer Fragen eingesetzt. In Deutschland waren diese modernen Methoden in der Meeresforschung bisher noch unterrepräsentiert. Um den Rückstand aufzuholen, wurden 1995 verschiedene Forschungsprojekte zu dieser Thematik gestartet.

Warum manche marinen Organismen Gifte produzieren, ist eine der zentralen Fragen innerhalb des molekulargenetischen Verbundprojektes *„Entstehung von Toxizität und Ausbreitung toxischer Eukaryonten/Prokaryonten-Systeme" (TEPS)*, in dem Arbeitsgruppen des Alfred-Wegener-Instituts, der Universitäten Jena, Mainz, Stuttgart und der Biologischen Anstalt Helgoland zusammenarbeiten.

Toxische Algenblüten können große wirtschaftliche Schäden anrichten. So können in Marikultur gezogene Muscheln mit der Aufnahme von Algen, die in diesen enthaltenen Toxine in ihrem Fettgewebe anreichern und speichern. Sie sind dann für den menschlichen Verzehr nicht mehr geeignet. Globale Monitoringprogramme haben gezeigt, daß weltweit, vermutlich bedingt durch Eutrophierung, Klimaänderung und anthropogene Artenverfrachtung (z. B. mit dem Balastwasser von Schiffen), toxische Algenblüten zunehmen. Lange galten Mikroalgen als die alleinige Quelle für die Toxinproduktion. Nach neueren Erkenntnissen wird davon ausgegangen, daß Interaktionen zwischen Mikroalgen und assoziierten Bakterien für die Toxinproduktion verantwortlich sein können.

TEPS hat zum Ziel, die bislang wenig untersuchten komplexen Zusammenhänge zwischen Prokaryonten und verschiedenen Eukaryonten bei der Produktion von Toxinen aufzuklären. Dazu soll der Verwandtschaftsgrad von toxischen und nichttoxischen Algen und die Beteiligung mariner Bakterien an toxischen Algenblüten bestimmt werden. Weiter soll geprüft werden, ob z. B. Kieselschwämme oder marine Protozoen ein Reservoir für toxische Mikroorganismen darstellen, und ob in den unterschiedlichen Organismen eventuell die gleichen potentiell toxischen Bakterien zu finden sind. Ferner soll die Wirkung von Algentoxinen auf Protozoen sowie der Einfluß von Protozoen und möglicher darin lebender Symbionten auf die Toxinproduktion von Algenpopulationen aufgeklärt werden. Die verschiedenen Toxine werden quantitativ und qualitativ bestimmt. Das technische Gesamtziel, für das während des Bewilligungszeitraumes die wesentlichen Grundlagen erarbeitet werden sollen, ist die Bereitstellung von Methoden (eventuell Gensonden in Verbindung mit der Durchflußzytometrie oder Mikrotiter-Platten-Analysen) für die Früherkennung von toxischen Phänomenen.

Auf Forschungsfahrten, die bis zu den Orkney Inseln führten, wurde umfangreiches Probenmaterial gewonnen, aus dem 52 Dinoflagellaten-Klone separiert wurden. Darunter sind mindestens vier bisher unbekannte Arten. Aus den Dinoflagellatenkulturen konnten bisher über 500 Bakterienstämme isoliert werden, die z. Z. auf ihre Toxizität hin untersucht werden. Jedoch konnten bisher nur in *Prorocentrum lima* mit Sicherheit im Zytoplasma freiliegende intrazelluläre Bakterien nachgewiesen werden. Auch in Schwämmen und Protozoen ließen sich mit ihnen assoziierte Bakterien finden. Basierend auf der Sequenzierung der 18S rRNA gelang es bereits in der Anfangsphase der Projektförderung spezifische Sonden zu entwickeln, die es erlauben, zwischen giftigen und nichtgiftigen *Chrysochromulina-* und *Prymnesium-Arten* zu differenzieren. Des weiteren wurden auch für mehrere Bakterienstämme, die assoziiert mit Dinoflagellaten der Gattung *Alexandrium* vorkommen, spezifische Gensonden entwikkelt. Damit ist man dem Fernziel der Entwicklung eines sensitiven Frühwarnsystems zur Erkennung toxischer Phänomene im Meer ein gutes Stück näher gekommen.

In den Bereich der Klimawirkungsforschung fallen die Projekte *„Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Wasserstände und Windverhältnisse an der deutschen Nordseeküste"*, *„Auswirkungen von Klimaänderungen auf Sturmentwicklung und Extremwasserstände an der deutschen Nordseeküste"* sowie *„Klimatologie und Prognose klimainduzierter Änderungen hydrographischer Größen in Nord- und Ostsee" (KLINO)*, die im Rahmen des Bund-Länder Programms *„Klimaänderung und Küste"* gefördert werden.

Die beiden Teilprojekte zur Wasserstands- und Sturmentwicklung entlang der deutschen Nordsee-

küste verfolgen auf methodisch unterschiedlichen Wegen inhaltlich das Ziel, die Auswirkungen möglicher Klimaänderungen für das Gebiet der deutschen Nordseeküste zu prognostizieren.

An der Universität Hannover wird die Verteilung und Häufigkeit meteorologischer Feldgrößen, bei denen mit Sturmsituationen zu rechnen ist, anhand der Modellierung verschiedener Klimaszenarien und daraus erfolgter Wetterlagenklassifikationen ermittelt. Die auf diese Weise bestimmten meteorologischen Verteilungen der Wind- und Luftdruckfelder dienen als Antrieb für eine hierarchisch aufeinander abgestimmte Modellfolge zur Berechnung der Strömungs- und Wasserstandsverhältnisse in der Nordsee, insbesondere entlang der niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Küste.

Die Installation und Inbetriebnahme der meteorologischen und hydrodynamischen Modellketten konnte abgeschlossen werden. Im Mittelpunkt der meteorologischen Arbeiten standen die Analyse und die Verifizierbarkeit der schweren Sturmfluten von 1962 und 1976. Die hydrodynamischen Untersuchungen konzentrierten sich 1996 auf Genauigkeitsüberprüfungen und Berechnung der Einflüsse der Randbedingungen innerhalb der Modellkette. Die erhaltenen Daten wurden mit Pegelständen an ausgewählten Orten verglichen. Auf diese Art und Weise konnten die mit den Modellen erzielten Ergebnisse an konkreten Ereignissen verifiziert werden. Diese Studien bezüglich der Reproduzierbarkeit und Sensibilität der Modellergebnisse ergaben wichtige Hinweise für die im Jahr 1997 endgültig erstellte Prognostik.

In einem weiteren Teilprojekt wurde mit Hilfe einer statistischen Methode (MOS-Technik) eine korrigierte hundertjährige Simulation eines gekoppelten Ozean-Atmosphären-Modells durch das Max-Plack-Institut für Klimatologie in Hamburg analysiert. Mit der statistischen Auswertung der Fluktuationen großräumiger meteorologischer Felder gelingt es, die raum-zeitlichen Variationen derartiger Größen auf kleinmaßstäbigere Felder zu transformieren. Die auf diese Weise errechneten Wind- und Druckfelder im Bereich der Nordsee werden dazu benutzt, ein baroklines Sturmflutmodell anzutreiben, das an dem Institut für Meereskunde der Universität Hamburg entwickelt wurde. Als Ergebnis sind Angaben von Extremwasserständen entlang der Nordseeküste bis zum Jahr 2085 und Abschätzungen ihrer Eintrittswahrscheinlichkeiten an ausgewählten Orten des deutschen Küstenabschnittes zu erwarten.

Im Rahmen dieses Vorhabens wurden entlang der gesamten Nordseeküste und des Englischen Kanals Pegelstände analysiert. In allen bearbeiteten Zeitreihen war ein positiver Trend nachzuweisen. Der Pegelanstieg beträgt je Station einige Zentimeter bzw. einige Dezimeter pro 100 Jahre. Es konnte nachgewiesen werden, daß der Anstieg des mittleren Hochwassers jedoch im wesentlichen auf die Zunahme der mittleren Wasserstände zurückzuführen ist. Ein Nachweis eines signifikanten Zusammenhangs mit der nachgewiesenen Sturmhäufigkeit war nicht möglich.

Regionale Klimavorhersagen stehen im Mittelpunkt des 1996 angelaufenen Vorhabens *KLINO*. Ziel des Projektes ist es, eine fundierte Daten- und Informationsbasis der hydrographischen Zustandsgrößen im Bereich der deutschen Küstengewässer zu erstellen. Als Vorbereitung für regionale Klimavorhersagen sollen mit vorhandenen Modellen Simulationen der derzeitigen Variabilität in Nord- und Ostsee über mindestens 17 Jahre berechnet werden. Die Modellergebnisse sollen zusammen mit vorhandenen Meßergebnissen helfen, Klimaanomalien zu quantifizieren und die Möglichkeit entsprechender, regionaler Vorhersagen mit Hilfe numerischer Modelle abzuschätzen. Zum Abschluß des Projektes planen die Antragsteller durch den Antrieb mit verschiedenen Klimaszenarien, z. B. aus globalen Klimamodellen, erste Vorhersagen über mögliche Änderungen des Bewegungsfeldes und der Hydrographie von Nord- und Ostsee und dem betroffenen Küstenraum.

8.4 Datenhaltung

Die Verknüpfung, Optimierung und Ausbau bereits etablierter nationaler Datenbanksysteme und Anschluß an internationale Datenbanken ist eine der zentralen Anliegen in der Meeresforschung. Der Austausch von Informationen soll damit verbessert, vergleichende Modelle entwickelt und vor allem Redundanzen in der Forschungsplanung und -förderung vermieden werden. Insbesondere vor dem Hintergrund der sich rasch entwickelnden Kommunikationstechnik ist es erforderlich, die vorhandenen komplexen Datenserien zu ordnen und zu speichern, damit diese einerseits für die Wissenschaft im Rahmen interdisziplinärer Datenauswertung und andererseits für die Öffentlichkeit mit ihrem wachsendem Interesse an Informationen zum Zustand der Meere zur Verfügung stehen.

Um diesen Anforderungen zukünftig gerecht werden zu können, wurde daher im Jahr 1996 das Vorhaben *„Konzeptvorschlag zur effizienteren Datenhaltung mariner Parameter in Deutschland" (Marine Datenhaltung)* in die Projektförderung des BMBF aufgenommen. Schwerpunkt der Arbeiten in 1996 war zunächst eine Analyse der gegenwärtigen Situation der Datenhaltung mariner Informationen in Deutschland bezüglich Archivierung und Zugriffsmöglichkeit seitens Dritter. Grundlage der Erhebung bildete eine umfangreiche Befragung der bedeutendsten meereskundlichen Forschungs- und anderer Verwaltungs- und Wissenschaftseinrichtungen. Ausgehend davon wird z. Z. ein Vorschlag erarbeitet, um die Datenhaltung bereits erhobener bzw. zukünftig zu gewinnender Daten effizienter und effektiver zu gestalten. Berücksichtigung finden dabei Aspekte wie Entwicklungstendenzen der wissenschaftlichen Hauptforschungsrichtungen der Meereskunde, der Meeresforschungstechnik und -technologie, der elektronischen Datenbearbeitung, der globalen Kommunikationssysteme und nationale bzw. internationale Entwicklungen benachbarter Wissenschaftsbereiche. Die laufenden Arbeiten gipfelten im Herbst 1996 in einer Tagung, an dem eine repräsentative Auswahl der Befragten teilnahm. Als Ergebnis der Diskussion zu den präsentierten Ergebnissen und Stellungnah-

men erfolgte die Empfehlung zur Bildung einer Arbeitsgruppe „Marine Datenhaltung", die das BMBF in Fragen der langfristigen Datensicherung beraten soll. Die Vorträge der Tagung wurden in den „Mitteilungen der DGM"(Deutsche Gesellschaft für Meeresforschung), Heft 1–2/97, veröffentlicht.

9. Qualitätszustand der Nordsee

9.1 Stoffeinträge in die Nordsee

9.1.1 Das Wassereinzugsgebiet der Nordsee

Das Wassereinzugsgebiet der Nordsee umfaßt eine Fläche von ungefähr 850 000 km² (Abbildung 6). Der jährliche Flußwassereintrag beträgt ca. 300 km³, unterliegt jedoch starken jährlichen Schwankungen (Tabelle 23), dies wirkt sich auf den Transport von Schadstoffen aus. Die Schmelzwassermengen, die nach der Schneeschmelze von Norwegen und Schweden in die Nordsee gelangen, belaufen sich auf ein Drittel der gesamten Flußwasserzufuhr. Ein weiterer beträchtlicher Teil gelangt über die großen Nordseezuflüsse Rhein, Elbe, Weser, Maas, Schelde, Seine, Themse und Humber in das Meer. Die Einzugsgebiete dieser Flüsse sind besonders dicht bevölkert, hoch industrialisiert und intensiv landwirtschaftlich genutzt. Folglich zählen diese Flußsysteme zu den hauptsächlichen Schadstoff- und Nährstoffquellen der Nordsee.

Ungefähr 164 Mio. Einwohner leben im Einzugsgebiet der Nordsee. Davon sind die Einzugsgebiete der Nordseezuflüsse Rhein, Elbe, Weser, Maas, Schelde, Seine, Themse und Humber besonders dicht bevölkert, wobei die höchsten Bevölkerungsdichten in den Niederlanden, Belgien, Großbritannien und Deutschland zu verzeichnen sind. In den Küstengebieten der Niederlande und Belgien treten Bevölkerungsdichten mit maximal bis zu 1 000 Einwohner pro km² auf. Im Gegensatz dazu beträgt die Bevölkerungsdichte an der Küste Norwegens und Schottlands weniger als 50 Einwohner pro km². Die nachfolgende Tabelle 24 gibt einen Überblick über die Einwohner in den einzelnen Nordseeanliegerstaaten.

9.1.2 Einträge von Nähr- und Schadstoffen vom Lande aus

Um eine Bilanzierung der vom Lande ausgehenden Einträge in die Nordsee vornehmen zu können, muß das gesamte Nordsee-Einzugsgebiet betrachtet werden. Dabei sind folgende, anthropogene Stoffeinträge in die Nordsee zu berücksichtigen:

a) direkt (Punktquellen) aus:

- der Einleitung kommunaler und industrieller Abwässer vom Lande,
- der Einbringung von Industrieabfällen, Baggergut und Klärschlamm,
- der Verbrennung von Abfällen,

Tabelle 23

Mittlerer jährlicher Abfluß aus verschiedenen Teilgebieten in die Nordsee

Gebiet	Abfluß in km³/a	Einzugsgebiet in km²
Norwegische Küste	58–70	45 500
Küste des Skageraks und Kattegats	58–70	102 200
Dänische und deutsche Küste (einschließlich des dänischen und deutschen Wattenmeers)	32	219 900
Niederländische und belgische Küste (einschließlich des niederländischen Wattenmeers und Rhein, Maas und Schelde)	91–97	221 400
Englische und französische Küste am Ärmelkanal (einschließlich Seine)	9–37	137 000
Englische Ostküste (einschließlich Tyne, Tees, Humber und Themse)	32	74 500
Schottische Küste	16	41 000
Gesamte Nordsee	296–354	841 500
Gesamtes Wattenmeer	60	230 059

Quelle: North Sea Quality Status Report, 1993

Abbildung 6

Einzugsgebiet der Nordsee mit den großen Nordseezuflüssen und der Darstellung von Gebieten mit hoher Bevölkerungsdichte



Quelle: North Sea Quality Status Report, 1993

Tabelle 24

Geschätzte Einwohnerwerte im Nordsee-Einzugsgebiet

Land	Einwohner im Einzugsgebiet
Belgien und Luxemburg	10 000 000
Tschechische und Slowakische Republik	5 000 000
Dänemark	2 000 000
Frankreich	20 000 000
Deutschland	70 000 000
Niederlande	16 000 000
Norwegen	3 000 000
Schweden	3 000 000
Schweiz	5 000 000
Großbritannien	30 000 000
Gesamtes Nordsee-Einzugsgebiet	**164 000 000**

Quelle: North Sea Quality Status Report, 1993

- Einleitungen, die von Plattformen ausgehen und
- dem Schiffahrtsbetrieb

sowie

b) indirekt (diffuse Quellen) aus:

- dem Zufluß der in das Meer einmündenden Flüsse,
- dem Eintrag aus der Luft und
- Abschwemmungen und Versickerungen an der Küste.

9.1.2.1 Flußeinträge und direkte Einträge der Anliegerstaaten in die Nordsee

Von der Paris-Kommission wurde beschlossen, ab 1990 Daten der Flußeinträge und direkten Einträgen (kommunale und industrielle Abwassereinträge) von Nähr- und Schadstoffen in die Nordsee nach zuvor festgelegten methodischen Richtlinien „Principles of the Comprehensive Study on Riverine Inputs" zu sammeln und zu bewerten. Unter direkten Einträgen sind Einleitungen in die Flußmündungsgebiete und entlang der Küsten zu verstehen, die unterhalb der Meßstelle im Fluß (Tide- oder Süßwassergrenze) eingetragen werden und demzufolge dort nicht erfaßt werden können. Dementsprechend sind auch die ermittelten Flußeinträge (Immissionen an der Tide- oder Süßwassergrenze) oft um ein Vielfaches höher als die direkten Einträge.

Betrachtet man die Jahre 1990–1996, so ist festzustellen, daß die höchsten Einträge an Schwermetallen und Nährstoffen in die Nordsee (Region II: Skagerrak, Kattegat, eigentliche Nordsee, Englischer Kanal ohne Daten von Frankreich) von Deutschland, Großbritannien und den Niederlanden ausgehen (Abbildungen 7 und 8). Dabei ist zu berücksichtigen, daß die niederländischen Einträge vor allem aus dem Rheineinzugsgebiet stammen. Das bedeutet, daß ein großer Anteil der Nähr- und Schadstoffe durch die Oberlieger Frankreich, die Schweiz und Deutschland eingetragen werden.

9.1.2.2 Flußeinträge und direkte Einträge aus Deutschland in die Nordsee

In Deutschland werden die international im Rahmen der Kommissionen von Oslo und Paris benötigten Daten von den Bundesländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Bremen sowie von den Arbeitsgemeinschaften für die Reinhaltung der Elbe (ARGE Elbe) und der Weser (ARGE Weser) erhoben. Dabei werden die Flußgebiete der Elbe, Weser, Ems und Eider betrachtet, wobei die Meßmethoden nicht immer einheitlich sind. In diesen Flußgebieten erfolgen die Messungen teilweise schon seit 1980, so daß diese Angaben bei der Bewertung der Daten mit berücksichtigt werden können. In den jeweiligen Flußgebieten gilt folgende Probenahmefrequenz:

Elbe: wöchentliche Querprofilmessungen im Hauptfluß und 4–8 Probenahmen pro Jahr in den Nebenflüssen,

Weser: monatliche Einzelproben im Hauptfluß; keine Messungen in den Nebenflüssen,

Ems: monatliche Einzelproben im Hauptfluß; keine Messungen in den Nebenflüssen,

Eider: zwei Messungen pro Monat als qualifizierte Stichprobe im Haupt- und Nebenfluß.

An der Elbe erfolgt die Probenahme für die Flußeintragsdaten an der Süßwassergrenze, die innerhalb der Tidegrenze liegt. So wird an dieser Meßstelle der Durchfluß mit Hilfe eines eindimensionalen mathematischen Durchflußmodells bestimmt. Auch in der Weser werden die Messungen oberhalb der Süßwassergrenze vorgenommen. In der Ems erfolgt die Messung an der Tidegrenze an der Meßstelle „Herbrum". Die Probenahme in der Eider erfolgt an der Süßwassergrenze (Meßstelle Eider, „Nordfeld", Einzugsgebietsgröße 905 km^2; Treene, „Friedrichstadt", Einzugsgebietsgröße 797 km^2).

Die über die kommunalen und industrielle Abwassereinleitungen direkt in die Nordsee eingetragenen Schadstoffmengen werden zu den oben genannten Flußeinträgen addiert. Diese sind jedoch im Vergleich zu den Flußeinträgen verhältnismäßig gering, da nur die Einleitungen unterhalb der Meßstelle im Fluß in Betracht gezogen werden. Im Elbeeinzugsgebiet werden diese sogenannten direkten Einträge der großen Einleiter aus den Einleiterüberwachungswerten bestimmt, soweit diese Parameter im Überwachungsprogramm enthalten sind. Darüber hinausgehende Angaben sind Schätzungen. Der diffuse Ein-

Abbildung 7

Nährstoffeinträge der Anrainerstaaten in die Nordsee (Region II)

Stickstofffrachten (Gesamt-N) im Vergleich zum Gesamtabfluß

Gesamt-N in kt/a

Abfluß in Mio m³/d

Gesamtabfluß

1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996

Belgien Dänemark Deutschland Großbritanien Niederlande Norwegen Schweden

Phosphorfrachten (Gesamt-P) im Vergleich zum Gesamtabfluß

Gesamt-P in kt/a

Abfluß in Mio m³/d

Gesamtabfluß

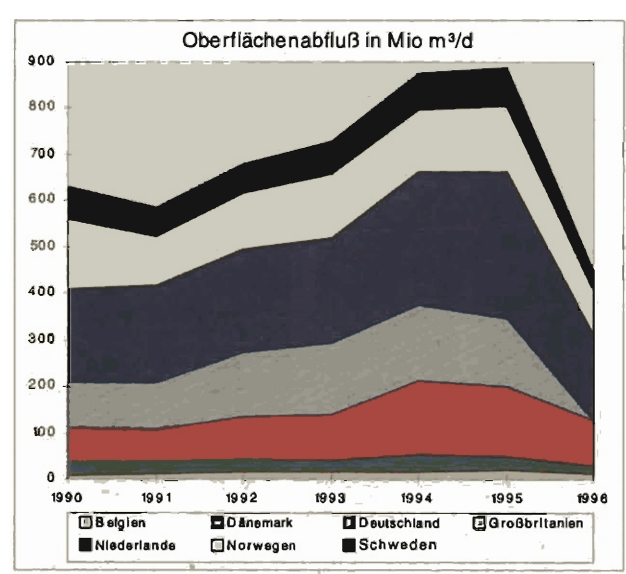
1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996

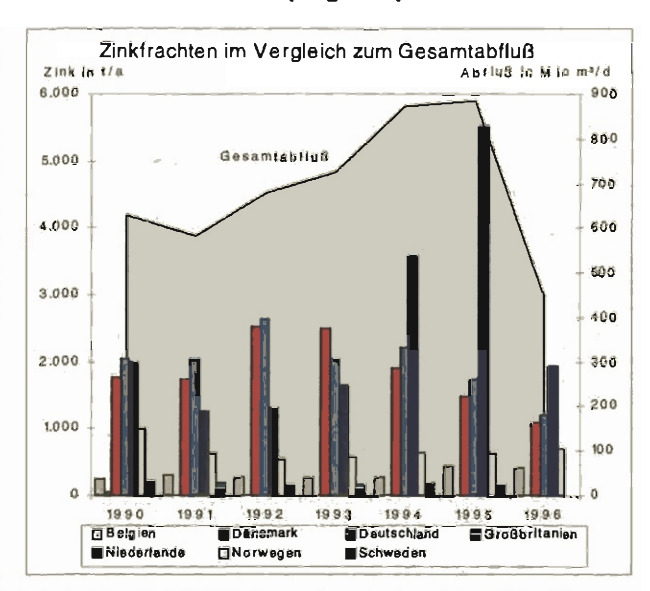
Belgien Dänemark Deutschland Großbritanien Niederlande Norwegen Schweden

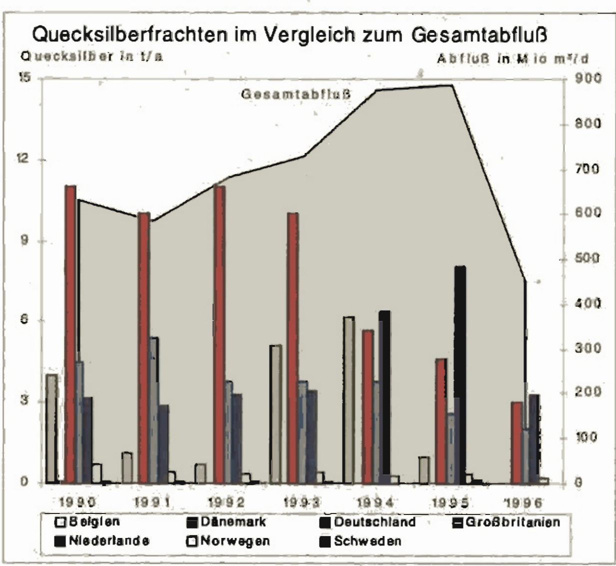
Quelle: Kommissionen von Oslo und Paris (INPUT-Arbeitsgruppe)

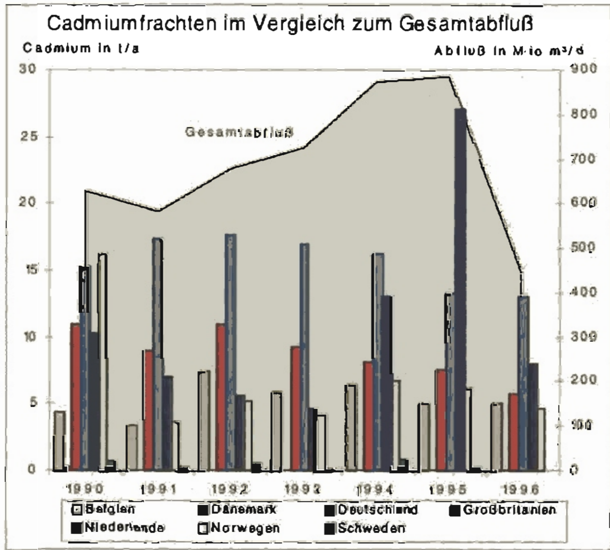
Abbildung 8

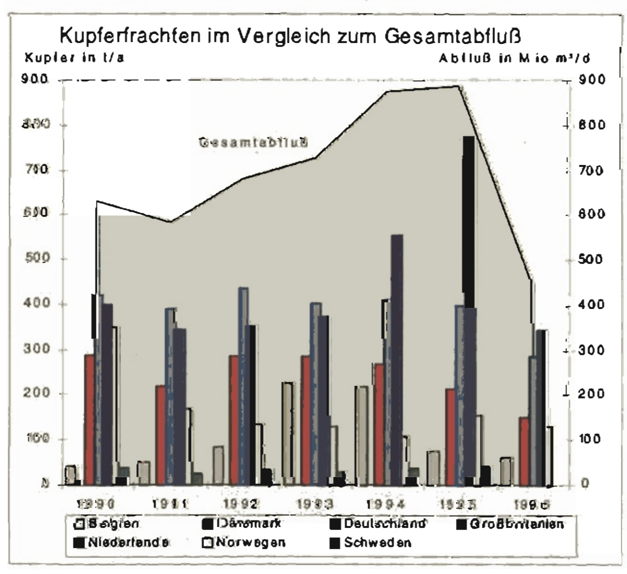
Schwermetalleinträge der Anrainerstaaten in die Nordsee (Region II)

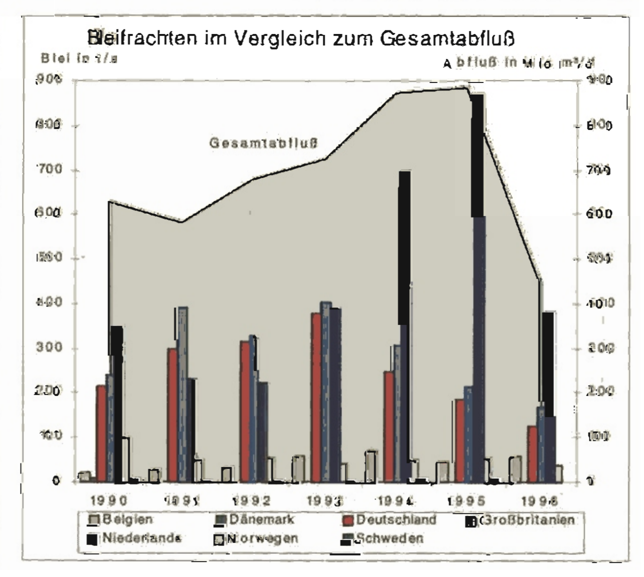












Quelle: Kommissionen von Oslo und Paris (INPUT-Arbeitsgruppe)

trag konnte nicht ermittelt werden. Im Weser-, Ems- und Jadeeinzugsgebiet handelt es sich bei diesen angegebenen Stofffrachten um Schätzungen, wobei die Angaben zu kommunalen Abwassereinträgen auf der Grundlage von Einwohnergleichwerten hochgerechnet wurden. Die diffusen Einträge blieben hier ebenfalls unberücksichtigt.

Beim Vergleich der Schadstoffeinträge über die oben genannten deutschen Flüsse in die Nordsee zwischen 1980 und 1996 wird deutlich, daß die Elbe bei den Einträgen von Nährstoffen und Schwermetallen eine herausragende Rolle einnimmt. Gleichzeitig wird aus den Abbildungen 9 und 10 jedoch auch in allen Flußgebieten der steuernde Einfluß des Abflusses auf den Stofftransport erkennbar. So nimmt in Zeiten mit hohem Abfluß auch der Nähr- und Schadstoffeintrag für die meisten Parameter zu. Für eine tendenzielle Bewertung kommt in den Flußgebieten der Elbe und Weser erschwerend hinzu, daß dort während des Untersuchungszeitraums ein Meßstellenwechsel erfolgte.

Verfolgt man die zwischen 1980 und 1996 eingeleiteten Maßnahmen im kommunalen und industriellen Bereich, so wird deutlich, daß auf Grund von verschärften gesetzlichen Bestimmungen im Rahmen des Wasserhaushaltsgesetzes die Emissionen insgesamt verringert wurden. Das wirkt sich auch positiv auf die Konzentrationen im Fluß aus. So konnten in den alten Bundesländern im Zeitraum von 1980 bis 1989 auf Grund dieser Maßnahmen und verbesserten Abwasserreinigungstechniken vor allem die Schwermetalleinträge überproportional gesenkt werden. Dagegen sind Verbesserungen im industriellen Bereich erst seit Anfang der 90er Jahre – also seit Inkrafttreten der Abwasserverwaltungsvorschriften in den Industriebranchen – spürbar. Zusätzlich ist im Elbe-Einzugsgebiet eine Verringerung der Nähr- und Schadstoffeinträge nach der Wiedervereinigung zu verzeichnen. Dies ist vor allem auf den Zusammenbruch der im Elbeeinzugsgebiet angesiedelten chemischen Industrie sowie den zügigen Auf- und Ausbau von Abwasserbehandlungsanlagen in den neuen Bundesländern zurückzuführen.

9.1.3 Verklappung von Abfällen in die Nordsee

Das Einbringen von Abfällen umfaßt die Kategorien Baggergut, Klärschlamm, die frühere Kategorie Industrieabfälle (= Chemikalienabfälle, Flugasche, Schlämme, Gestein) sowie Fischabfälle und Schiffe.

Die Oslo-Kommission hatte zum Ende des Jahres 1989 die Einstellung der Einbringung von Industrieabfällen in die Nordsee beschlossen. Hiervon ausgenommen ist die Einbringung von Gestein. Dieser Termin wurde von allen Nordseeanrainerstaaten mit Ausnahme von Großbritannien eingehalten, das erst zum Ende 1992 nachzog.

Seit 31. Mai 1993 wurde die Einbringung von Dünnsäure aus der Titandioxidindustrie in das gesamte Konventionsgebiet des Nordostatlantiks endgültig eingestellt. Jedoch gibt es noch Einleitungen vom Lande aus der Titandioxidproduktion, die über einen Zeitraum von 1979 bis 1994 keine Trendentwicklung erkennen lassen.

Die Einbringung der Dünnsäure aus der deutschen Titandioxidindustrie in die Nordsee 10–17 Seemeilen nordwestlich von Helgoland wurde 1989 eingestellt. Dies gelang durch die Anwendung abfallarmer Produktionsverfahren (Ersatz von Sulfatverfahren durch Chloridverfahren) sowie durch Aufkonzentrierung und Verwertung der stark sauren Abfälle (Dünnsäure) und Ablagerung der dabei anfallenden Rückstände an Land. Hierfür war ein Investitionsaufwand von insgesamt 543 Mio. DM erforderlich.

Die Einbringung von Klärschlamm in den Nordostatlantik ist gemäß der Konvention über den Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks ab 1999 verboten. Derzeit wird Klärschlamm nur noch von Großbritannien in die Nordsee eingebracht.

Ein weiterer Eintrag von Schadstoffen in die Nordsee wird durch die Einbringung und Umlagerung von Baggergut verursacht. Die Hauptmenge fällt bei der Unterhaltung der Schiffahrtswege in den großen tidebeeinflußten Flüssen an. Ein geringerer Teil stammt aus Häfen und Vorhäfen sowie aus einzelnen Sondermaßnahmen.

Die üblicherweise aus den gebaggerten Mengen und den mittleren Schadstoffkonzentrationen in diesem Baggergut berechneten Schadstofffrachten verleiten zu der Annahme, daß die so ermittelten Schadstoffmengen der Nordsee tatsächlich in vollem Umfang zugeführt werden. Dies ist jedoch nicht der Fall. Da die Baggerungen überwiegend im tidebeeinflußten Bereich erfolgen, wird das bei der Umlagerung eingebrachte Material zwar zunächst mit der Ebbe in Richtung Nordsee transportiert, kommt aber zum Teil mit der nachfolgenden Flut zurück und sedimentiert erneut, so daß bei der nächsten Baggerung ein Teil desselben Materials wieder erfaßt wird. Eine exakte Angabe des Nettoschadstofftransportes auf der Basis der gebaggerten Mengen ist wegen vieler unbekannter und sich ständig verändernder Einflußgrößen (Strömungs- und Sedimentationsgeschwindigkeiten, Windverhältnisse, Transportraten und -wege usw.) nicht durchführbar. Die Tabelle 25 enthält deshalb nur eine Abschätzung der Schadstoffmengen von Baggergut aus Häfen.

Die ausgewiesenen Baggergutmengen sind ab 1993 deutlich höher als in den Vorjahren. Seit diesem Zeitpunkt werden die aus dem westlichen Teil des Nord-Ostsee-Kanals sowie die aus dem Vorhafen der Schleuse Brunsbüttel stammenden großen Schlickmengen mit erfaßt.

Alle in das Konventionsgebiet erfolgten Einträge (Baggergut, Klärschlamm, sonstige Abfälle) werden der Oslo-Kommission gemeldet und in gemeinsamen Berichten publiziert. Die Auswertung der Daten aus den Jahren 1991, 1992 und 1993 sind in der nachfolgenden Tabelle 26 zusammengefaßt.

Bei der vom Sekretariat der Oslo-Kommission vorgenommenen Differenzierung zwischen Hafenbereichen und Ästuaren/Schifffahrtsstraßen wurden 1991 offensichtlich andere Unterscheidungskriterien zugrundegelegt als bei den deutschen Daten in Tabelle 25. Letztere sind hier als realistischer anzusehen.

Fischabfälle wurden bisher nur von Norwegen in unregelmäßigen Abständen in innere Gewässer außer-

Abbildung 9

Nährstoffeinträge über die deutschen Flüsse in die Nordsee

Stickstofffrachten (Gesamt-N) im Vergleich zum Abfluß

Stickstoff in kt/a

Abfluß (Elbe, Weser, Ems, Eider) in Mio m³/d

300.000 250.000 200.000 150.000 100.000 50.000

180 160 140 120 100 80 60 40 20 0

Elbe
Weser
Ems
Eider

Abfluß

1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997

Phosphorfrachten (Gesamt-P) im Vergleich zum Abfluß

Phosphor in kt/a

Abfluß (Elbe, Weser, Ems, Eider) in Mio m³/d

14.000 12.000 10.000 8.000 6.000 4.000 2.000

180 160 140 120 100 80 60 40 20 0

Elbe
Weser
Ems
Eider

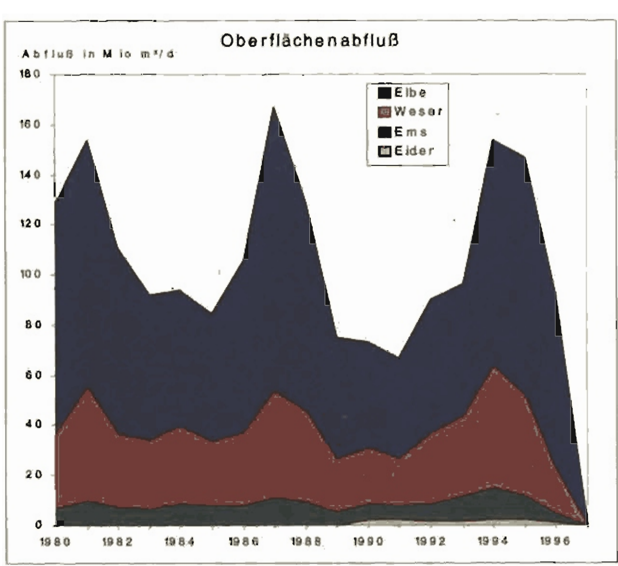
Abfluß

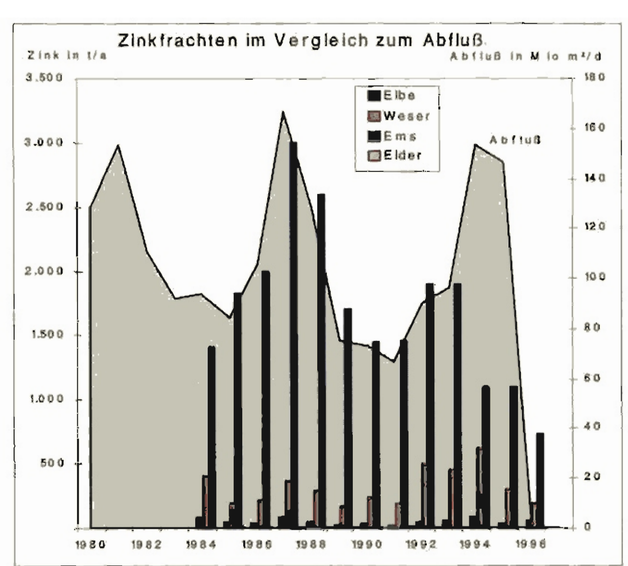
1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997

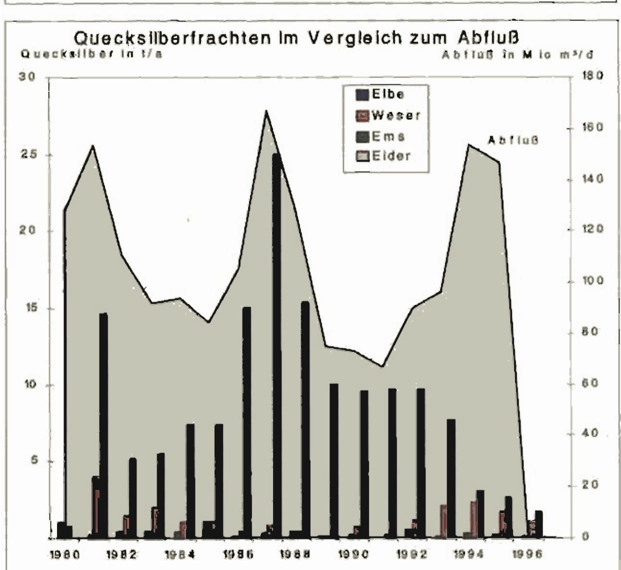
Quelle: Angaben der Bundesländer für OSPAR-INPUT, 1997

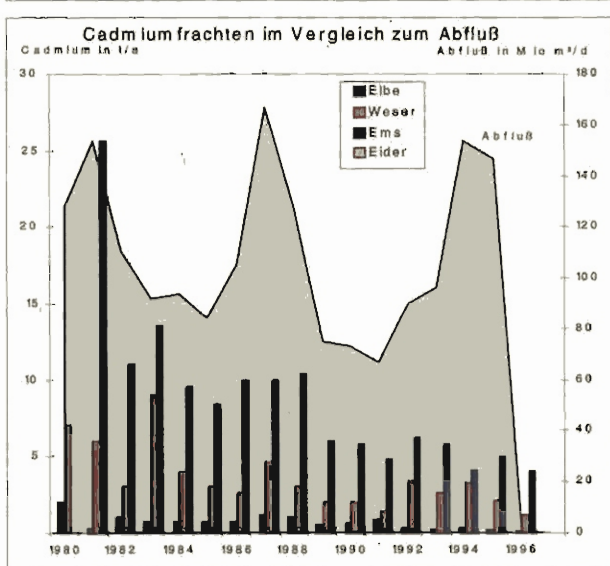
Abbildung 10

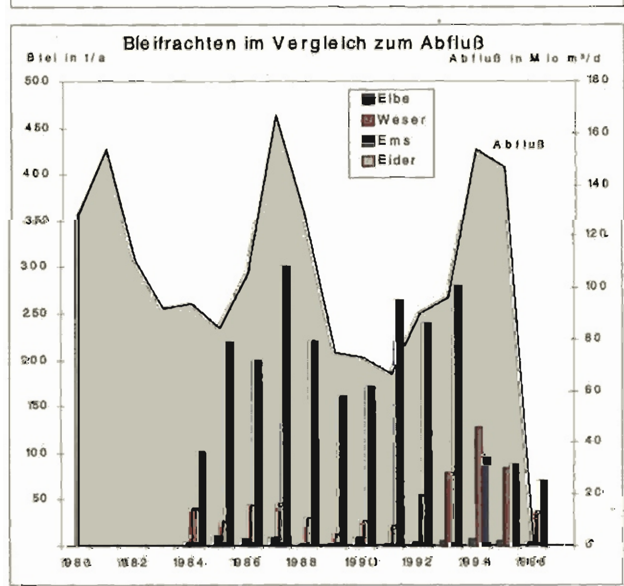
Schwermetalleinträge über die deutschen Flüsse in die Nordsee

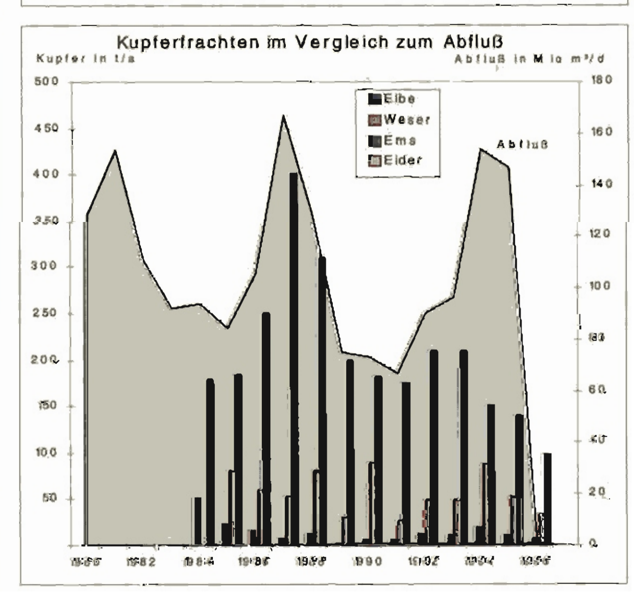












Quelle: Angaben der Bundesländer für OSPAR-INPUT, 1997

Tabelle 25

Einbringung von Baggergut in die Nordsee durch Deutschland in den Jahren 1991 bis 1994

aus Häfen

Jahr	Menge in t	Cd in t	Hg in t	As in t	Cr in t	Cu in t	Ni in t	Pb in t	Zn in t
1991	1 919 000	2,1	0,5	4,5	92,6	24,3	23,9	74,4	175,3
1992	1 940 000	0,9	0,4	13,3	90,8	25,0	44,5	52,7	164,5
1993	6 778 000	0,6	0,5	13,4	68,1	22,9	21,9	55,2	151,0
1994	6 043 000	0,7	1,4	16,5	69,0	24,8	25,8	64,7	162,9

aus Ästuaren und Schiffahrtsstraßen

Jahr	Menge in t
1991	44 240 000
1992	40 530 000
1993	45 872 000
1994	53 088 000

Quelle: Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 1996

halb der Nordseegrenzen eingebracht. Im Jahr 1994 erfolgte keine Einbringung.

Schiffe (nach Beendigung ihrer Nutzung) werden nur noch von Norwegen in seinen internen Gewässern versenkt. Ab dem Jahr 2005 ist die Beseitigung von Schiffen im OSPAR-Übereinkommensgebiet verboten. In 1994 wurden noch (im Gebiet des OSPAR-Übereinkommensgebiet einschl. Nordsee) acht Einheiten (2 aus Metall, 6 aus Holz; gereinigt) eingebracht. Ferner beseitigte Norwegen in diesem Gebiet noch 55 Tonnen sperrige Abfälle aus Eisen (Schrott).

9.1.4 Abfallverbrennung auf See

Die Verbrennung von Abfällen auf See war auf Beschluß der Oslo-Kommission bis Ende 1991 einzustellen. De facto wurde sie bereits im Frühjahr 1991 eingestellt. Die Verbrennung auf See war insbesondere der Entsorgung von Rückständen halogenierter Kohlenwassserstoffe vorbehalten. Die Einstellung der Hohe-See-Verbrennung konnte erreicht werden, weil mit Nachdruck auf eine verstärkte Abfallvermeidung durch innerbetriebliche Produkt- und Verfahrensumstellung, auf die Verwertung von Produktionsrückständen sowie auf die Schaffung von Entsorgungskapazitäten an Land, insbesondere durch den Bau von Sonderabfallverbrennungsanlagen hingewirkt wurde.

9.1.5 Öleinträge

9.1.5.1 Öleinträge von Plattformen

Der Gesamteintrag an Öl von Plattformen erfolgt über das Produktionswasser, unfallbedingte Einleitungen (Leckagen, Gasabfackelungen) und ölhaltiges Bohrklein. Dänemark, die Niederlande, Norwegen, Großbritannien und Deutschland betreiben Öl- und Gasplattformen in der Nordsee. Im Jahr 1992 gab es 222 Öl- und Gasplattformen in der Nordsee. Von diesen Plattformen wurden 1992 insgesamt 14 156 t Öl in das Meer eingetragen, wovon 5 860 t aus Produktionswasser, 7 252 t aus ölhaltigem Bohrklein und 1 044 t aus Leckagen und Gasabfackelungen stammten (Tabelle 27). Dabei nahmen die Einleitungen aus den von Großbritannien betriebenen Plattformen mit 87 % den größten Anteil ein (Abbildung 11).

Im Zeitraum von 1984 bis 1992 hat sich der Gesamteintrag von Öl durch Plattformen um 50 % verringert, der hauptsächlich auf die Senkung der Einleitungen von ölhaltigem Bohrklein um 92 % zurückzuführen ist. Dagegen hat jedoch im gleichen Zeitraum die Einleitung von ölhaltigem Produktionswasser von 6 % (1984) auf 41 % (1992) beträchtlich zugenommen. Auch die Anzahl der Plattformen hat sich von 141 (1984) auf 222 (1992) erhöht. Allerdings wurde die Verwendung von dieselölhaltigem Bohrschlamm infolge des am 1. Januar 1987 in Kraft getretenen Verbots eingestellt. Die im Rahmen des PARCOM-Beschlusses 92/2 getroffene Festlegung, daß der ölhaltige Schlamm nicht mehr in der Nordsee verklappt oder eingebracht werden darf, hat zu einer Reduzierung von Öleinträgen über Bohrklein beigetragen (Abbildung 12).

9.1.5.2 Öleinträge von Raffinerien

1993 gab es 47 Raffinerien in der Nordsee, von denen 1 345 t Öl in die Meeresumwelt der Nordsee eingetragen wurden (Tabelle 28). Vergleicht man den Anteil der Anliegerstaaten, so ist festzustellen, daß die von Großbritannien über Raffinerien in die Nordsee eingeleiteten Ölmengen mit 70 % den größten Anteil ausmachten (Abbildung 13). Obwohl sich im Zeitraum von 1981 bis 1993 die Anzahl der Raffinerien in der Nordsee nur um 9 verringerte, sind im Vergleich zu 1981 die Öleinträge von Raffinerien um 85 % beträchtlich zurückgegangen. Das ist darauf zurückzu-

Tabelle 26

In die Nordsee durch die Anrainerstaaten 1991 bis 1993 eingebrachte Baggergutmengen

aus Häfen (Schätzung)

Land	Menge	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
	– in t –								
1991									
Belgien	13 073 178	19	3,12	102	325	179	172	436	1 053
Dänemark	2 871 830	0,29	0,067	1,53	9,3	14	2,4	11	69
Deutschland	3 686 000	< 2,10	0,54	4,5	92	24	24	75	176
Großbritannien	28 688 067	5,64	5,14	9,0	905	585	346	998	2 764
Niederlande	27 860 008	8,63	3,31	131	516	232	176	411	1 524
Norwegen	381 940	–	–	–	–	–	–	–	–
1992									
Belgien	5 913 154	10	1,5	51	178	117	84	271	609
Dänemark	842 790	0,08	0,032	0,12	7,3	6,0	0,14	5,3	35
Deutschland	1 940 000	0,86	0,144	13	88	24	43	51	160
Großbritannien	22 752 841	4,8	3,8	7,4	718	459	263	742	2 008
Niederlande	24 392 974	9,24	3,58	130	485	233	184	449	1 531
Norwegen	285 858	0,009	0,01	–	–	0,4	–	4,8	0,7
1993									
Belgien	6 291 212	10,7	1,56	54,7	189	124	89,6	288	648
Dänemark	4 271 422	0,1	0,07	0,4	14,7	10,3	1,5	11,6	60,7
Deutschland	15 616 000	0,713	0,493	14,1	74,6	25,3	24,7	61,9	165
Großbritannien	22 519 387	7,5	4,6	25,3	707	490	357	790	1 983
Niederlande	21 436 000	7,7	2,8	121	377	195	150	347	1 193
Norwegen	591 115	–	–	–	–	–	–	–	–

aus Ästuaren und Schiffahrtsstraßen (Schätzung)

Land	Menge 1991	Menge 1992	Menge 1993
	– in t –		
Belgien	40 457 678	42 142 463	40 356 385
Dänemark	3 153 000	3 728 578	1 563 284
Deutschland	42 562 000	40 520 000	37 034 000
Großbritannien	14 506 404	6 409 105	8 687 752
Niederlande	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben
Norwegen	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben

Quelle: Kommissionen von Oslo und Paris

Tabelle 27

Öleinträge von Plattformen über Produktionswasser, unfallbedingte Einleitungen und ölhaltiges Bohrklein von den Anliegerstaaten in die Nordsee

Staat	1984				1992			
	Anzahl der Anlagen	Produktionswasser in t	Leckagen und Gasabfackelungen in t	Bohrklein in t	Anzahl der Anlagen	Produktionswasser in t	Leckagen und Gasabfackelungen in t	Bohrklein in t
Dänemark	7	57	30	676	20	72	9	0
Deutschland	1	–	–	0	4	–	–	0
Niederlande	30	76	60	969	85	235	2	0
Norwegen	13	154	280	2 819	34	613	795 [1])	83
Großbritannien	90	1 430	130	18 400	79	4 940	238	7 169
Gesamte Nordsee	141	1 717	500	22 864	222	5 860	1 044	7 252

[1]) 720 t wurden bei einem Unfall in Statfjord B. eingetragen.

Quelle: Kommissionen von Oslo und Paris, 1995

führen, daß weniger Öl pro Tonne veredelten Öls in die Meeresumwelt gelangt. So lag 1981 das mittlere Verhältnis zwischen der Ölmenge, die eingetragen und der, die veredelt wurde, bei 31 t/106 t und sank bis 1993 auf 4,3 t/106 t. Das bedeutet, daß sich die Effektivität der Behandlung von ölhaltigen Abwässern seit 1981 signifikant verbessert hat.

9.1.5.3 Einträge aus dem Schiffsbetrieb

Die Nordsee gehört mit mehr als 200 000 Schiffsbewegungen pro Jahr zu den am meisten befahrenen Gebieten der Weltmeere. In den Nordseehäfen wird etwa ein Viertel der Gütermenge umgeschlagen, die weltweit auf Seeschiffen transportiert wird. Die Schiffahrt trägt durch betriebsbedingte Einleitungen von ölhaltigen Gemischen, durch Ölrückstände, verdünnte Reste aus Chemikalientankschiffen und durch Schiffsmüll zu der Verschmutzung der Nordsee bei. Durch das internationale Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (MARPOL 73/78) und dessen ständige Fortentwicklung werden die Einleitungen durch die Schiffahrt geregelt.

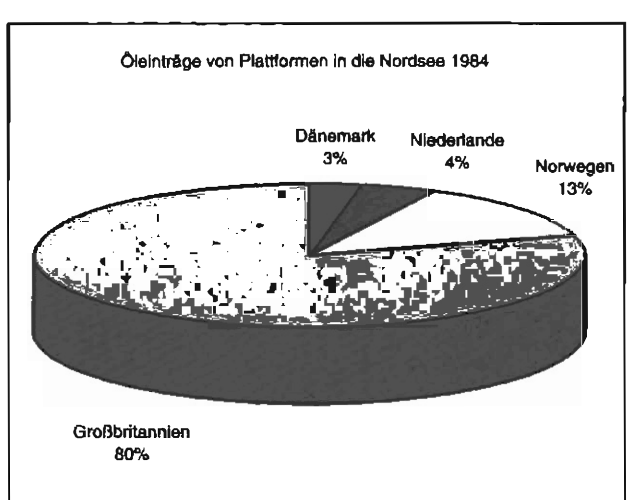
9.2 Stoffkonzentrationen in der Nordsee

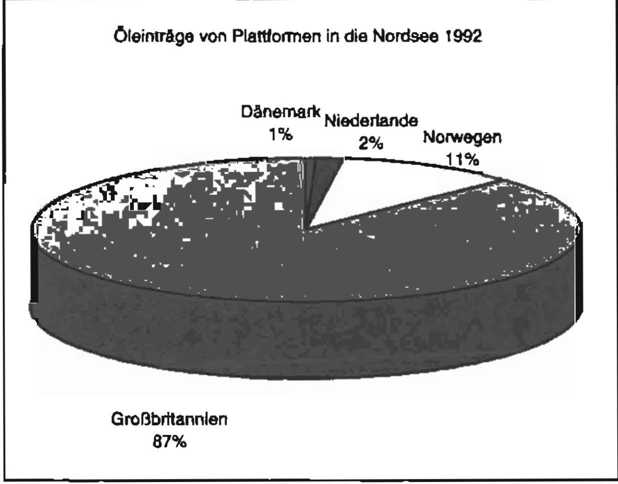
9.2.1 Datengrundlage

Daten zum Zustand der Nordsee werden national nach dem gemeinsamen Bund/Länder-Meßprogramm für die Nordsee (BLMP) sowie international

Abbildung 11

Öleinträge der Anliegerstaaten von Plattformen in die Nordsee

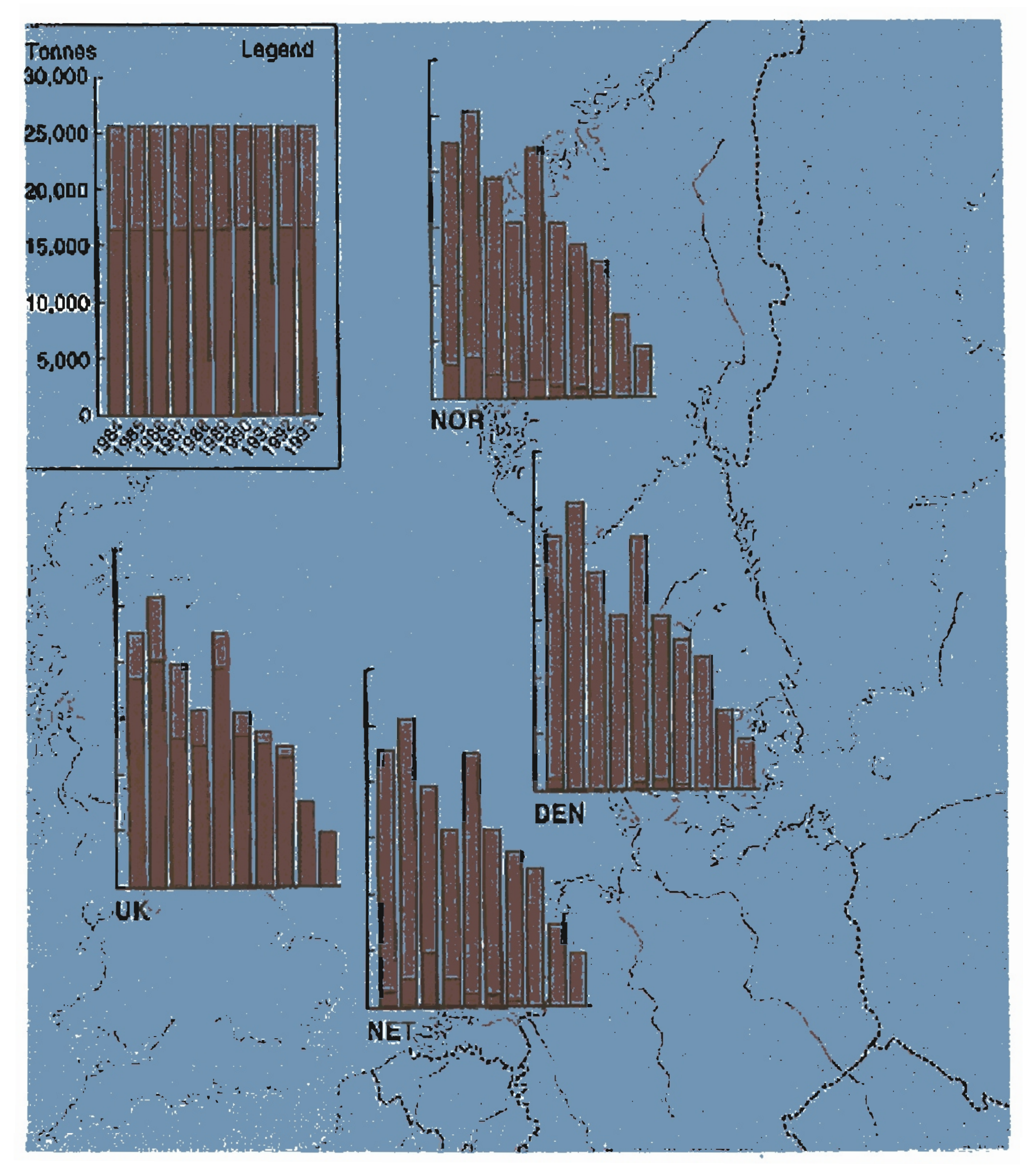




Quelle: Kommissionen von Oslo und Paris, 1995

Abbildung 12

Öleinträge von Plattformen durch ölhaltiges Bohrklein von den Anliegerstaaten in die Nordsee (im Vergleich zum Gesamteintrag)



Quelle: Progress Report of the 4th International Conference on the Protection of the North Sea, Esbjerg, 1995

Tabelle 28

Öleinträge über Raffinerien der Anliegerstaaten in die Nordsee

Staat	1981				1993			
	Anzahl der Raffinerien	Menge des raffinierten Öls in 10^6 t	Kapazität der Raffinerien in 10^6 t	Menge des eingetragenen Öls in t	Anzahl der Raffinerien	Menge des raffinierten Öls in 10^6 t	Kapazität der Raffinerien in 10^6 t	Menge des eingetragenen Öls in t
Belgien	6	21,6	36,2	497	5	31,8	34,6	12
Deutschland	16	66,1	116,0	80	15	63,2	74,6	141
Niederlande	9	41,4	83,5	536	6	82,9	64,2	224
Norwegen	4	7,3	11,4	145	3	14,1	13,7	14
Schweden	3	12,8	21,0	28	5	15,2	18,0	9
Großbritannien	18	77,1	123,4	6 942	13	98,6	92,7	945
Gesamte Nordsee	56	226,3	391,5	8 228	47	305,8	297,8	1 345

Quelle: Kommissionen von Oslo und Paris, 1995

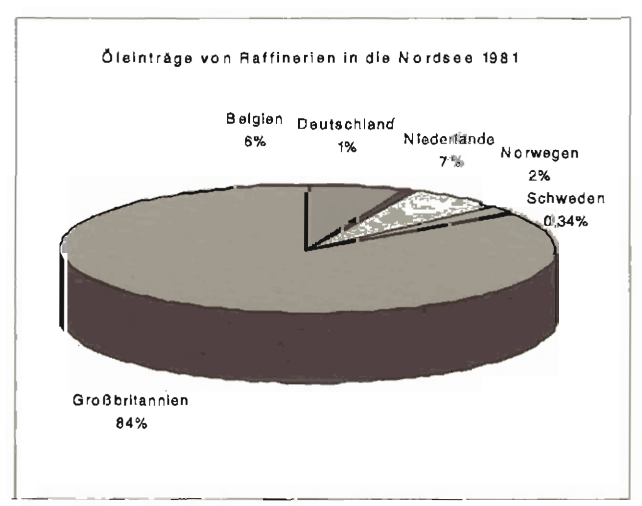
nach dem „Joint Assessment and Monitoring Programme" (JAMP) der Kommissionen von Oslo und Paris (OSPARCOM) erhoben. Zudem tragen gesonderte Überwachungsprogramme von Bundes- und Länderbehörden sowie zahlreiche Forschungsprojekte zur besseren Kenntnis der Belastungssituation und der ökologisch bedeutsamen Zusammenhänge in der Nordsee bei.

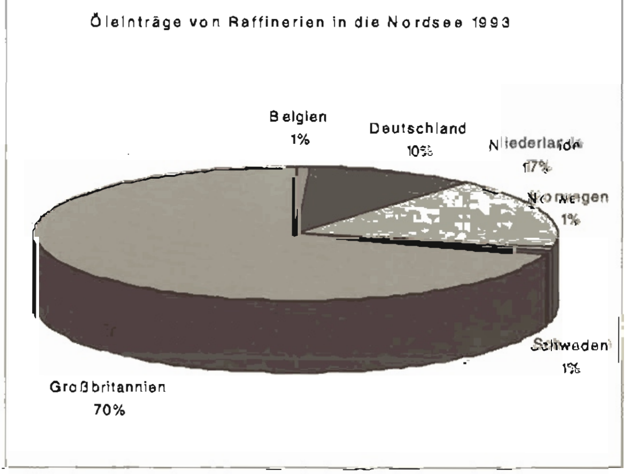
Gegenwärtig ist ein umfassender Bericht („Quality Status Report") zum Zustand der Nordsee als Teil eines Gesamtberichts zum Zustand der Meere im Bereich des OSPAR – Übereinkommens in Vorbereitung. Die Fertigstellung des Nordseeberichts soll in der ersten Hälfte 1999 erfolgen, der Gesamtbericht wird unter dem Titel „QSR 2000" der Kommission des OSPAR- Übereinkommens und den Umweltministern/innen der 12 beteiligten Staaten im Jahr 2000 vorgelegt.

Nach langjährigen gemeinsamen intensiven Bemühen der Ressorts vom Bund und den beteiligten Küstenländern um eine tragfähige Lösung für eine Überwachung von Nord- und Ostsee zu gewährleisten, waren auf der 34. Umweltministerkonferenz Norddeutschland im April 1997 die Ressorts vom Bund und der Länder Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein übereingekommen, im Rahmen des Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebietes und des Nordostatlantiks unter Beachtung der Kompetenzverteilung bei der Überwachung von Nord- und Ostsee zusammenzuarbeiten.

Abbildung 13

Öleinträge der Anliegerstaaten über Raffinerien in die Nordsee





Quelle: Kommission von Oslo und Paris, 1995

Damit wurde eine Neuorganisation der Meeresüberwachung in Deutschland durch Bildung einer ARGE BLMP Nord – und Ostsee vereinbart, die eine engere und längerfristige Zusammenarbeit bei der gemeinsamen Überwachung festlegt.

Anläßlich der konstituierenden Sitzung der ARGE BLMP Nord- und Ostsee am 16. Juni 1997 im Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie (BSH) in Hamburg wurden die *„Grundsätze für die Bildung einer Arbeitsgemeinschaft Bund/Länder-Meßprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (ARGE BLMP Nord- und Ostsee)"* gezeichnet. Diese regeln die Zusammenarbeit der Ressorts vom Bund und den beteiligten Küstenländern bei der gemeinsamen Überwachung von Nord- und Ostsee.

Darüber hinaus werden die erforderlichen Einzelregelungen für die ARGE BLMP Nord- und Ostsee in der *„Geschäftsordnung der Arbeitsgemeinschaft Bund/Länder-Meßprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee"* festgelegt.

Die Mitglieder der ARGE BLMP sind

- das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten;
- das Bundesministerium für Verkehr;
- das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit;
- das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie;
- die Umweltbehörde der Freien und Hansestadt Hamburg;
- das Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt des Landes Mecklenburg-Vorpommern;
- das Umweltministerium des Landes Niedersachsen und
- das Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein.

Die Koordination zur Durchführung der Beschlüsse der ARGE BLMP Nord- und Ostsee obliegt dem „Sekretariat BLMP Nord- und Ostsee". Diese Funktion hat das Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie (BSH) inne. Hauptaufgaben des Sekretariats sind die Geschäftsführung für die ARGE BLMP Nord- und Ostsee, die Koordination und Durchführung des Bund/Länder-Meßprogramms, Sammlung, Verarbeitung und Speicherung der Meßdaten unter Nutzung der Meeresumweltdatenbank (MUDAB) und die Erstellung der Berichte zu den Ergebnissen des Meßprogramms. Die Sicherstellung der Qualität und Vergleichbarkeit der Meßdaten obliegt der BLMP-Qualitätssicherungsstelle. Diese Funktion hat das Umweltbundesamt (UBA) inne.

Das von der ARGE BLMP neustrukturierte Meßprogramm ist eine verbindliche Übereinkunft von Bund und Küstenländern zu Koordinierung und Organisation sowie zur konkreten Ausgestaltung der Überwachung von Nord- und Ostsee. Damit wird den gestiegenen nationalen Anforderungen und internationalen Verpflichtungen im Rahmen des Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebietes und des Nordostatlantiks (BGBl. 1994 II S. 1355) aufgrund der vorhandenen Kompetenzverteilung zwischen Bund und Küstenländern Rechnung getragen.

Das neue Bund-Länder-Meßprogramm (BLMP) vereint erstmalig für Nord- und Ostsee die physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen der deutschen Küstenmeere und der Hohen See. Als übergreifendes Überwachungsprogramm für Nord- und Ostsee ermöglicht das neue BLMP die

- aktuelle Belastung des Meerwassers, der Sedimente und Organismen mit schädlichen Stoffen festzustellen;
- Daten, Meßqualität und andere Ergebnisse zur Meeresumwelt zu sichern;
- umfassende Zusammenführung und Darstellung der Ergebnisse.

Die Einzelheiten des Meßprogramms werden jeweils für die Nordsee und für die Ostsee in Form von Tabellen und dann in Karten mit Angaben der Meßparameter, -orte, und -häufigkeiten festgelegt.

Fachbehörden und Institutionen, die im BLMP Nord- und Ostsee Untersuchungen durchführen, sind

- die Bundesforschungsanstalt für Fischerei (BFA-Fi);
- das Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie (BSH);
- die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG);
- das Umweltbundesamt (UBA);
- das Bundesamt für Naturschutz (BfN);
- die Biologische Anstalt Helgoland (BAH);
- das Landesamt für Umwelt und Natur, Mecklenburg-Vorpommern (LAUN);
- das Staatliche Amt für Umwelt und Natur, Mecklenburg-Vorpommern (StAUN);
- die Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei, Mecklenburg-Vorpommern;
- das Niedersächsische Landesamt für Ökologie (NLÖ);
- das Landesamt für Natur und Umwelt, Schleswig-Holstein (LANU) und
- das Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW).

Zur Erfüllung seiner Aufgaben arbeitet das BLMP Nord- und Ostsee mit anderen inner- und zwischenstaatlichen Einrichtungen und Programmen zusammen, wie z. B. den Flußmeßprogrammen (z. B. ARGE Elbe) oder dem Trilateralen Wattenmeer-Monitoring und Assessment-Programm (TMAP).

Mit dem bisherigen BLMP konnte der Qualitätszustand der Nord- und Ostsee und ihrer Küstengewässer nicht adäquat beschrieben werden, weil die Hohe See nur ungenügend erfaßt wurde und gravierende Lücken in der Überwachung, insbesondere beim auf Dauer angelegten Routine-Monitoring bestanden. Des weiteren existierten keine Regelungen zur zentralen Datenhaltung und demzufolge war eine gemeinsame Darstellung der Untersuchungsergebnisse nicht möglich. Ferner war die Vergleichbarkeit der

Daten der am Meßprogramm beteiligten unterschiedlichen Institutionen zum Teil nicht gewährleistet und die von den Küstenländern gewonnen Daten für Einträge durch die Flüsse in die Bilanzierung konnten nur in unbefriedigender Weise verwendet werden. Mit dem neuen BLMP Nord- und Ostsee wurde im Vergleich mit dem alten BLMP für die Nordsee ein erheblicher Fortschritt erreicht.

Das gemeinsame Meßprogramm untersucht physikalische Größen, Nährstoffgehalte und Schadstoffe in Meerwasser, Sedimenten und Organismen von Nord- und Ostsee sowie deren Effekte auf Organismen und Lebensgemeinschaften. Grundsätzlich läßt sich das neue Meßprogramm in zwei Themenschwerpunkte gliedern:

1. die Überwachung auf Nährstoffe und deren biologische Auswirkungen (Eutrophierung) und
2. die Überwachung auf Schadstoffe und deren biologische Auswirkungen.

Die Überwachung auf Nährstoffe und deren biologische Auswirkungen umfaßt die Messung des zeitlichen Verlaufs von Nährstoffkonzentrationen im Meerwasser (Trend-Untersuchungen) und deren biologische Auswirkungen auf Plankton- und Benthosorganismen. Der Aufwand zur Feststellung von räumlichen Verteilungen wurde zugunsten von Zeitserien an einigen wenigen Meßstationen erheblich verringert.

Die Überwachung auf Schadstoffe umfaßt Messungen von Metallen und organischen Stoffen wie Erdölkohlenwasserstoffe, Pestiziden und Stoffen mit hormonellen Wirkungen auf Organismen im Meerwasser, in Sedimenten und in Organismen (Muscheln, Fischen und Vogeleiern). Dabei wurde im Vergleich zum alten BLMP der Aufwand für die Feststellung von räumlichen Verteilungen reduziert zugunsten einer verbesserten zeitlichen Auflösung (Trend-Untersuchungen). Die Anzahl der Meßstationen ist für einige Meßgrößen verringert worden.

Die Routinemessungen werden an Dauermeßstellen, die häufig beprobt werden (Trendmonitoring), sowie an flächendeckenden Meßstellen, an denen seltener gemessen wird, durchgeführt.

Trendmessungen sind wegen der hohen Variabilität der Konzentrationen der meisten untersuchten Stoffe besonders arbeitsaufwendig; die Meßfrequenz muß gesteigert werden, um relevante Trendaussagen erhalten zu können. Dies konnte durch Einrichtung repräsentativer Stationen mit zum Teil gemeinsamer Beprobung durch mehrere beteiligte Labore erreicht werden.

Der Bund bemüht sich derzeit, auf der offenen See automatisch registrierende Meßsysteme für die chemische Überwachung einsetzbar zu machen.

Die Untersuchung der räumlichen Verteilung von Schadstoffen soll sich auf kritische Gebiete und großräumige Aufnahmen im Abstand von einigen Jahren konzentrieren.

Das Routinemonitoring kann nicht garantieren, daß alle speziellen Ereignisse erfaßt werden, etwa außergewöhnliche Abflußsituationen in Flüssen, übermäßige Algenblüten, Sauerstoffdefizite, besondere Verunreinigungen; in solchen Fällen müssen zusätzliche Kapazitäten von den zuständigen Fachdienststellen verfügbar gemacht werden.

Beim BLMP Nord- und Ostsee für 1998 sind die Anforderungen des OSPAR – Meßprogramms JAMP (für die Nordsee) und des HELCOM – Meßprogramms COMBINE (für die Ostsee) als Minimalforderungen an die Meßprogramme zugrunde gelegt worden. Allerdings muß das BLMP Nord- und Ostsee weiterentwickelt werden, um den internationalen Vereinbarungen noch besser gerecht zu werden.

Im Zuge der stetigen Erhöhung der Effizienz des gemeinsamen Meßprogramms wird eine weitere Harmonisierung und Optimierung angestrebt. Auch bestehen über die chemische Überwachung hinaus Defizite bei der Untersuchung der Effekte von Schad- und Nährstoffen auf Organismen und Organismengemeinschaften.

9.2.2 Physikalische Ozeanographie

Die Nordsee bedeckt eine Fläche von 575 000 km³. Ihr Gesamtvolumen beträgt etwa 47 000 km³. Sie ist ein Randmeer des Nordatlantiks, das mit diesem im Norden durch eine weite Öffnung und im Südwesten durch den Ärmelkanal verbunden ist. Die mittlere Tiefe der Nordsee beträgt 80 m. Im südlichen Seegebiet sind die mittleren Wassertiefen nur noch 20–40 m.

9.2.2.1 Wasserbilanzen

Folgende Zuflüsse bestimmen die Zusammensetzung der Wassermassen der Nordsee:

- der atlantische Zufluß im Norden (etwa 50 000 km³/Jahr);
- der atlantische Zufluß durch den Ärmelkanal (etwa 4 900 km³/Jahr);
- der Zufluß von Ostseewasser (etwa 1 700 km³/Jahr) mit einem erheblichen Süßwasseranteil (etwa 500 km³/Jahr) und
- der Zufluß von Süßwasser aus Flüssen (etwa 400 km³/Jahr).

Zusätzlich gelangen über Niederschläge jährlich 330 km³ Wasser in die Nordsee. Durch Verdunstung gehen 250 km³ Wasser wieder verloren.

Insgesamt hat die Nordsee einen Salzgehalt von 35 ± 0,5 PSU (Practical Salinity Units). Er unterliegt jedoch Schwankungen, die durch den Zustrom aus dem Atlantik begründet sind. Als Folge der zahlreichen Festlandabflüsse liegt entlang der Küsten ein Gürtel mit Wasser verminderten Salzgehaltes.

Der Haupt-Ausstrom aus der Nordsee vollzieht sich entlang der norwegischen Küste in nördlicher Richtung (Norwegischer Küstenstrom). Die mit diesem Strom transportierte Wassermenge beträgt beim Verlassen des Skagerraks im Jahr etwa 32 000 km³. Aus der zentralen Nordsee strömen zusätzlich 25 000 km³ nach Norden. Die mittlere Austauschzeit des gesamten Nordseewasservolumens beträgt etwa 2–3 Jahre.

9.2.3 Strömungsverhältnisse

Die Wasserbewegungen in der Nordsee werden durch Gezeiten, Wind und Dichteunterschiede im Wasser angetrieben. Die atlantischen Gezeitenwellen laufen durch den Ärmelkanal und die nördlichen Zugänge in die Nordsee ein und entgegen dem Uhrzeigersinn durch die Nordsee, wobei die höchsten Amplituden an den Küsten auftreten. Strömungen werden hauptsächlich durch das sich ständig ändernde Windfeld in Verbindung mit den Gezeiten verursacht. Zusätzlich treiben die schwankenden Einströme aus dem Atlantik und der Ostsee, die ihrerseits von der großräumigen Wetterlage abhängen, die Nordsee-Zirkulation an. Entlang der kontinentalen Küsten bewegen sich die Wassermassen mit Geschwindigkeiten von 2 bis 5 km/Tag in östlicher, bzw. nördlicher Richtung.

Für die Stoffverteilung in der Nordsee bedeutet dies, daß Schadstoffe, die in das kontinentale Küstenwasser eingetragen werden, im wesentlichen im Küstengürtel verbleiben. An der britischen Ostküste verbreiten sich die Stofffrachten dagegen unter dem Einfluß des Einstroms von Atlantikwasser im Norden und Süden der Insel in die zentrale Nordsee.

9.2.4 Wasserschichtung

Das Wasser der Nordsee besitzt bedingt durch Temperatur- und Salzgehaltunterschiede häufig eine vertikale Dichteschichtung. In der zentralen und nördlichen Nordsee liegt in den Sommermonaten über dem kälteren Tiefenwasser eine wärmere Oberflächenschicht. Die zwischen dem warmen und kalten Wasser liegende Dichtesprungschicht unterbindet weitgehend den Stoffaustausch zwischen Oberflächen- und Tiefenwasser. Erst durch Stürme im Spätsommer oder Herbst und durch die nachfolgende winterliche Abkühlung findet wieder eine völlige Durchmischung der Wassersäule statt.

Im küstennahen Bereich legt sich während ruhiger Witterungsbedingungen das salzärmere Küstenwasser und im Kattegat/Skagerrak das aus der Ostsee einströmende Wasser über das salzigere, schwerere Nordseewasser. Hier bildet sich dann ebenfalls eine stabile Trennschicht aus, die z B. den Sauerstofftransport in das bodennahe Wasser unterbindet. Durch stärkere oder längeranhaltende Winde wird diese Schichtung zumeist aufgelöst.

9.2.5 Klima und Temperatureffekte

In der Diskussion um die Reaktionen der Weltmeere auf globale Klimawechsel stand bisher die Betrachtung von Meeresspiegelveränderungen im Vordergrund. Eine globale Erwärmung verursacht wahrscheinlich einen Meeresspiegelanstieg durch ein Zurückschmelzen von polaren Eismassen und Gebirgsgletschern und durch die thermische Ausdehnung des Meerwassers.

Ebenso wichtige Folgen von Klimawechseln, die bisher wenig Berücksichtigung gefunden haben, sind die Veränderungen von Wassertransportstrukturen im Nordatlantik, und damit auch in der Nordsee, sowie Änderungen in der marinen Biosphäre.

Untersuchungen von Langzeitreihen und neuere Messungen zeigen immer deutlicher, daß im Nordatlantik die von Computermodellen prognostizierten ozeanographischen Auswirkungen infolge von Klimaveränderungen tatsächlich stattzufinden scheinen. Die Tiefenwasserneubildung hat sich vom Europäischen Nordmeer in die Labradorsee verlagert und dort gebildetes kaltes Labradorseewasser dringt in Tiefen zwischen 1 000 und 2 000 m verstärkt in Richtung Europa vor.

Gegenwärtig wird im Nordseebereich eine Häufung starker Westwindlagen im Winter beobachtet (und entsprechend häufige anomal warme wassertemperaturen). Ob diese Häufung auf globale Veränderungen zurückzuführen ist oder noch im Rahmen der natürlichen Schwankungen liegt, ist schwer zu sagen, da historische Hochstände noch nicht überschritten sind. Vom BSH durchgeführte statistische Analysen der Temperaturverteilung des Nordseewassers ergaben, daß die Oberflächentemperaturen im Winter maßgeblich von der im nordatlantischen Bereich vorherrschenden atmosphärischen Zirkulation bestimmt werden. Art und Intensität der atmosphärischen Zirkulation läßt sich durch die Stärke des Druckgefälles zwischen Azorenhoch und Islandtief charakterisieren (Nordatlantischer Oszillationsindex NAO). Die Wintertemperaturen sind bei starkem Druckgefälle (Westlagen) signifikant wärmer als bei geringem Druckgefälle (nördliche oder östlichen Lagen).

In die Nordsee strömt seit Ende der achtziger Jahre aus dem Nordostatlantik wärmeres und salzigeres Wasser ein. Damit verbunden ist das Einwandern von wärmeliebenden Arten der Meeresfauna und -flora. biologische Reaktionen auf eine globale Erwärmung sind seit Mitte der achtziger Jahre im nordatlantischen Oberflächenwasser deutlich festzustellen. Langzeitbeobachtungen des Phytoplanktons zeigen eine Verstärkung der Biomassenproduktivität und ein Zusammenwachsen der Frühjahrs- und der Sommerblüte des Planktons. Ähnliche Beobachtungen werden in der zentralen Nordsee gemacht. Auswirkungen von klimatischen Veränderungen reichen bis vor die Deutsche Küste, wo deutliche Signale im Plankton und in den benthischen Lebensgemeinschaften zu sehen sind.

9.2.6 Nährstoffkonzentrationen

Grundlage für das Leben im Meer ist Phytoplankton, das aus Wasser und Kohlendioxid unter Ausnutzung von Licht als Energiequelle Biomasse erzeugt. Bei ausreichender Lichtmenge ist die Primärproduktion durch Phosphor-, Stickstoff- oder Siliziumgehalte im Meerwasser begrenzt, die für den Aufbau lebenswichtiger Substanzen erforderlich sind. Phosphor ist Bestandteil von Nucleinsäuren und Phospholipiden, alle Aminosäuren enthalten gebundenen Stickstoff, Silizium wird von Diatomeen zum Aufbau ihrer Gerüstsubstanz gebraucht. Wenn nur einer dieser Nährstoffe erschöpft ist, ist weiteres Wachstum nicht mehr möglich. Übermäßige Nährstoffzufuhr führt zu Hypertrophierung mit eine Reihe von nachteiligen Folgen für die Meeresumwelt.

Die räumliche Verteilung der Nährstoffkonzentrationen in der südlichen Nordsee zeigt deutlich die Einträge durch den Rhein, die Weser, die Elbe und das Watten-meer. Die zentrale Nordsee besitzt niedrige Konzentration, da hier wenig Nährstoffe angeliefert werden. Die nordwestliche Nordsee erhält höhere Konzentrationen mit dem Atlantikwasser. Vor der Ostküste Englands und im Skagerrak sind Gebiete erhöhter Konzentrationen erkennbar, die durch lokale Einträge verursacht werden.

Der Einfluß durch erhöhte Nährstoffeinträge ist in der Nordsee vorwiegend in einer 20 bis 50 km breiten Zone vor den Küsten zu finden. In der Deutschen Bucht liegt, bedingt durch die große Variabilität des Salzgehaltes, ebenfalls eine große Variabilität der Nährstoffkonzentrationen vor. Darüber hinaus variieren die Nährstoffkonzentrationen periodisch als Folge des Verbrauchs durch das Phytoplankton. Die höchsten Konzentrationen sind in den Wintermonaten zu messen), im Sommer sind die Nährstoffe fast vollständig verbraucht. Überschüssige Konzentrationen eines Stoffes im Sommer sind auf den starken anthropogenen Eintrag zurückzuführen und werden als Zeichen einer Hypertrophierung gedeutet.

Die winterlichen Phosphatkonzentrationen in der Deutschen Bucht haben seit dem Maximum in den frühen achtziger Jahren fast ständig abgenommen (Abb. 14). Dies zeigt die Erfolge, die durch den Einsatz phosphatfreier Waschmittel und die Ausrüstung von Kläranlagen mit der 3. Reinigungsstufe (chemische Fällung zur Phosphatentfernung) erzielt worden sind. Die Werte aus Zeiten niedriger anthropogener Beeinflussung sind jedoch noch nicht wieder erreicht.

Die winterlichen Nitratkonzentrationen in der Deutschen Bucht gehen dagegen erheblich langsamer zurück (Abb. 14). In jüngster Zeit steigen sie sogar wieder an, da durch die verbesserte Sauerstoffsituation in den Flüssen andere Stickstoffverbindungen in Nitrat umgewandelt werden.

Die winterlichen Silikatkonzentrationen schwanken stark (Abb. 14). Sie scheinen aber kaum anthropogenen Einflüssen zu unterliegen.

9.2.7 Organische Schadstoffe, Schwermetalle und Radioaktivität in der Nordsee

Zur Zeit sind mehr als 10 Mio. chemische Substanzen bekannt – die meisten davon sind organische Stoffe –, so daß die Zahl organischer Schadstoffe sehr groß und unübersichtlich ist. Etwa 0,1 bis 1 % der bekannten Stoffe (ca. 100 000) haben eine kommerzielle Bedeutung. Die Zahl der z. Z. auf dem Markt befindlichen Substanzen wird auf 20 000 bis 70 000 geschätzt. Etwa 5 000 davon werden nach der EU-Richtlinie 67/548, Annex 1, als gefährliche Stoffe klassifiziert. Viele Stoffe – insbesondere aus der Gruppe der Stoffe mit Produktionsmengen von 10 bis 1 000 t/Jahr – sind z. Z. noch sehr unzureichend charakterisiert (ca. 20 bis 30 000 Verbindungen). Etwa 2 500 Stoffe mit hohem Produktionsvolumen (> 1 000 t/a) sind bisher bezüglich ihrer Produktionsmengen, ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften, toxikologischen und ökotoxikologischen Effekten und ihrem Umweltverhalten charakterisiert. Aufgrund der bisherigen Bewertungen werden z. Z. 100 bis 300 Verbindungen als besonders umweltrelevant angesehen und in Listen prioritär zu behandelnder Stoffe (EU-Liste, EPA-Liste) zusammengefaßt. Die häufige Entdeckung neuer Schadstoffe im Fluß-, Ästuar- und Meeresbereich zeigt die Notwendigkeit, weiterhin einen hohen Monitoring- und Forschungsaufwand auf dem Gebiet der Überwachung organischer Schadstoffe zu betreiben.

Seit jeher sind chlorierte Kohlenwasserstoffe in der Umweltüberwachung von besonderer Bedeutung gewesen (s. u.), so daß im Rahmen des OSPAR Joint Assessment and Monitoring Programms (JAMP) und des deutschen Bund-Länder-Meßprogramms für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (BLMP) folgende Substanzen als „klassische" Schadstoffe seit langem regelmäßig überwacht werden:

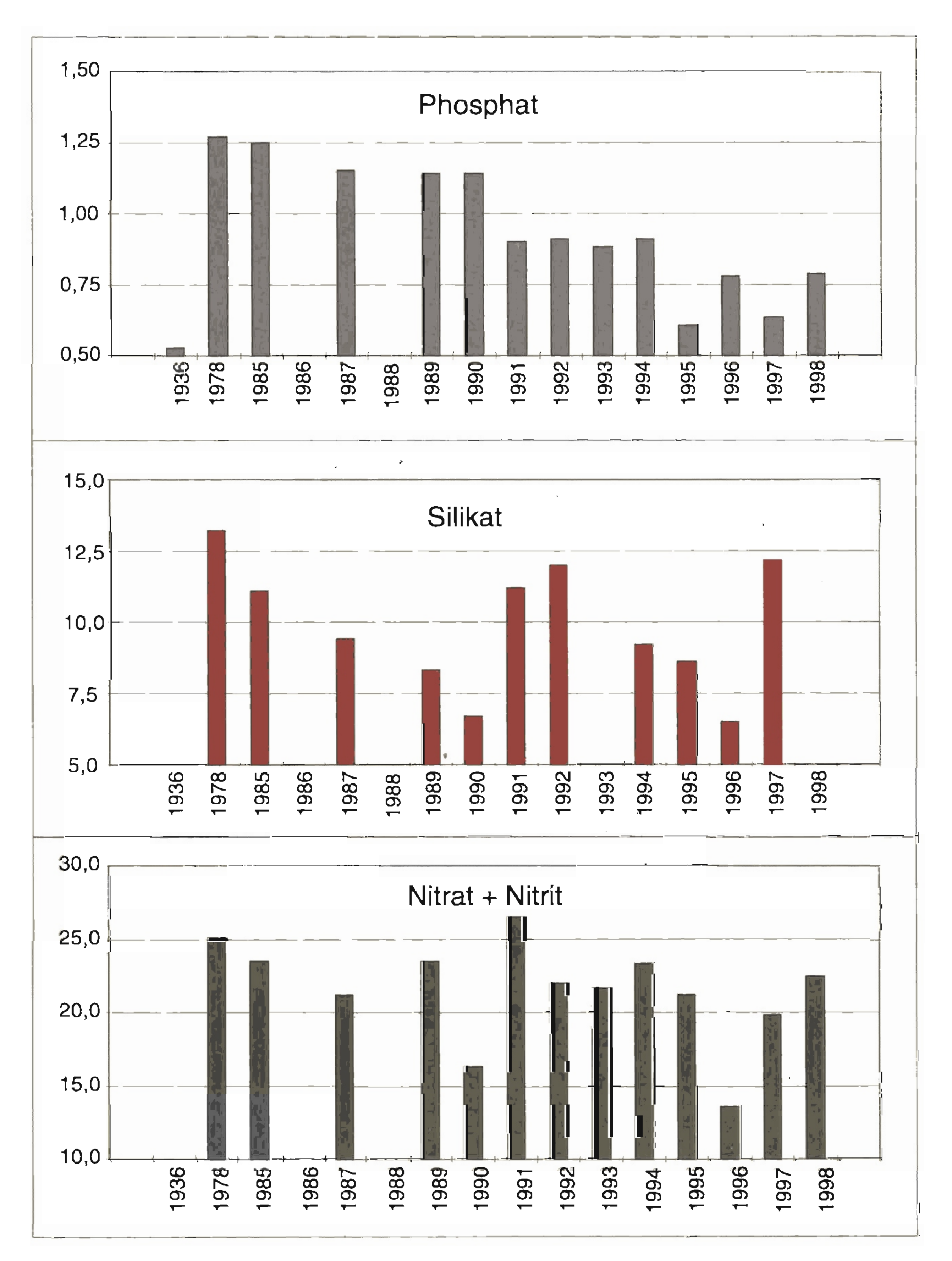
- Hexachlorcyclohexan (HCH) beinhaltet eine Reihe von Isomeren, von denen im aquatischen Bereich neben dem hochwirksamen Insektizid Lindan (γ-HCH) vor allem das bei der Lindanproduktion anfallende Nebenprodukt α-HCH in nennenswerten Konzentrationen in Erscheinung tritt;
- Hexachlorbenzol (HCB) wird als Weichmacher und Flammenhemmittel, vor allem aber als Fungizid in Saatbeiz- und Holzschutzmitteln angewandt; ferner gelangt es bei der Herstellung von Lösungsmitteln und beim Verbrennen chlorhaltiger Produkte in die Umwelt;
- Polychlorierte Biphenyle (PCB) bestehen aus einer Gruppe von 209 Kongeneren. Sie wurden in der Bundesrepublik Deutschland vor allem in Kondensatoren, Transformatoren, als Hydrauliköl in Bergwerken, als Weichmacher in Kunststoffen oder auch als Insektizidzusatz genutzt. Da sich erwiesen hat, daß PCB-Gesamtbestimmungen zu unzutreffenden Befunden führen, wurde die Analytik auf den Nachweis einzelner PCB-Kongenere umgestellt;
- DDT und seine Abbauprodukte DDE und DDD; der Einsatz des Insektizids DDT ist zwar in Deutschland verboten, die Verbindungen können aber immer noch in der Umwelt nachgewiesen werden.

Die genannten Organohalogenverbindungen werden in der Natur nur langsam abgebaut, reichern sich in Organismen zum Teil sehr hoch an und weisen ein hohes ökotoxisches Gefährdungspotential auf. Daher ist eine Überwachung dieser Stoffe trotz der z. T. sehr geringen Konzentrationen neben Messungen in Organismen und Sediment auch im Wasser notwendig.

Neben der Messung der in Überwachungsprogrammen festgelegten „klassischen" Substanzen wird es zunehmend als notwendig erachtet, das Vorkommen „neuer" organischer Umweltchemikalien im Meeresbereich, z. B. Stoffe mit hormoneller Wirkung auf Organismen, zu untersuchen. Daher wurde in der Vergangenheit in vereinzelten Sonderprogrammen ein „Screening" auf das Vorkommen neuer organischer Schadstoffe durchgeführt. Die EU-Liste der

Abbildung 14

Winterliche Nährstoffkonzentrationen [µmol/l], bezogen auf einen Salzgehalt von 33, in der Deutschen Bucht (Quelle BSH 1998).



prioritär zu behandelnden Stoffe (s. o.) bildet eine wichtige Grundlage für diese Untersuchungen. Die Tatsache, daß insgesamt nur ein Bruchteil der zum Teil biologisch äußerst wirksamen Komponenten (z. B. Pestizide und deren Abbauprodukte) auf ihre Verbreitung im aquatischen Milieu regelmäßig untersucht werden kann, macht die Identifizierung neuer und gleichzeitig in relevanten Konzentrationen auftretender Stoffe sowie ihre gewässerzustandsbezogene Bewertung zu einem wesentlichen Ziel staatlicher Überwachungsaufgaben; ein derartiges „Screening" dient in diesem Sinne auch der Aktualisierung der regelmäßig zu überwachenden Stoffe. Diese Suche nach bestimmten Stoffen (Target Screening) und nach unbekannten Schadstoffen (Non-Target Screening) ist inzwischen Bestandteil des neuen BLMP.

Schwermetalle gelangen wegen ihrer weit verbreiteten Anwendung in relativ hohen Konzentrationen in die Umwelt. Sie werden u. a. in Antikorrosionsmitteln (Cd, Pb, Zn), Batterien (Cd, Pb, Hg), Kraftstoffen (Pb), Bioziden (Hg, Cu, Zn) und Legierungen (Cd, Pb, Cu, Zn) verwendet. In Flüsse eingeleitete Schwermetalle werden zu einem hohen Prozentsatz durch organische und mineralische Komponenten der im Wasser transportierten Schweb- und Sinkstoffe gebunden. Ein Teil setzt sich bereits in der Fließstrecke in den Flußsedimenten ab. Der Haupteintrag in die Nordsee geschieht in Phasen hoher Oberwasserabflüsse.

Im Meer sind Schwermetalle in die biogeochemischen Vorgänge eingebunden. Etliche werden von Organismen oder Sedimentpartikeln aufgenommen und zeigen darum typische Veränderungen in ihren gelösten Konzentrationen, wie z. B. Jahresgänge. Schwermetalle sind biologisch nicht abbaubar und können dem biogeochemischen Zyklus durch Abbau in Organismen (Metabolisierung) nicht entzogen werden. Eine Absenkung der Belastung kann nur durch verringerten anthropogenen Eintrag und durch dauerhaften Abschluß im Sediment erfolgen.

9.2.7.1 Schadstoffe im Meerwasser

Organische Schadstoffe im Meerwasser

Das Insektizid Lindan (γ-HCH) und seine früheren technischen Nebenprodukte (α-HCH) können in der Nordsee weiträumig verfolgt werden (Abb. 1 und 2). Verglichen mit den Konzentration im Nordost-Atlantik mit Werten von durchschnittlich 0,13 Nanogramm/l sind in der Nordsee deutlich höhere Konzentrationen festzustellen. In der Nordsee selbst nehmen die Konzentrationen von Süd nach Nord ab (von ca. 2 Nanogramm/l auf ca. 0,3 Nanogramm/l). Im Englischen Kanal sind bemerkenswert hohe Werte von (γ-HCH) zu messen, die auf eine noch unbekannte starke Quelle in diesem Gebiet hinweisen.

Für das technische Nebenprodukt α-HCH ist eine ganz andere Verteilung zu beobachten. Im Englischen Kanal und in der südlichen Nordsee sind relativ niedrige Konzentrationen, die nur geringfügig über den im Nordost-Atlantik-Werten von ca. 0,15 Nanogramm /l liegen, zu beobachten. Erhöhte Werte (ca. 0,45 Nanogramm/l) treten in der zentralen Nordsee auf, die auf eine von der Ostküste des Vereinigten Königreichs ausgehende Kontamination der Nordsee mit α-HCH hinweisen. Im Skagerrak ist der Ausstrom höher kontaminierten Ostsee-Wassers deutlich zu verfolgen.

Verläßliche Konzentrationsangaben für die HCH-Isomere im Meerwasser der Deutschen Bucht gibt es seit 1975. Hier zeigt sich deutlich der Effekt des Anwendungsverbots von technischem HCH (Quelle von α-HCH), das seit 1974 in Europa durchgesetzt wurde. Bei α-HCH sind darum in allen Gebieten deutliche Abnahmen festzustellen, mit größten Abnahmen von ca. 80 % im Englischen Kanal und in der südlichen Nordsee; dies ist auf den raschen Wasseraustausch in diesem Seegebiet zurückzuführen. Bei γ-HCH haben sich die Konzentrationen in der mittleren und nördlichen Nordsee ebenfalls verringert, mit Ausnahme im englischen Kanal, wo kaum eine Reduktion stattfand (s. o.).

Von den extrem lipophilen Chlorkohlenwasserstoffen HCB, DDT und PCBs liegen wenige Meßwerte vor, da deren Konzentrationen im Meerwasser zumeist nur knapp oberhalb der technischen Nachweisgrenze lagen. Trendaussagen sind deshalb nicht zuverlässig. Mittlerweile wurde die Nachweisgrenze durch Verbesserungen der Methode abgesenkt. Die heute gemessenen Konzentrationen sind deutlich geringer als die in den Jahren 1975 bis 1985. Für alle Komponenten ist eine deutlicher Konzentrationsabnahme von der Küste zur offenen See hin nachweisbar. In den Flußmündungsgebieten von Rhein, Weser und Elbe treten Konzentrationen für die Einzelkomponenten im Bereich von 10 bis 60 Picogramm/l auf. In der offenen Nordsee liegen die Konzentrationswerte im Bereich von 0,1 bis max. 10 Picogramm/l.

Die Verteilung der „Gesamtkohlenwasserstoff"-Konzentration weist innerhalb der Nordsee relativ konstante und niedrige Werte von 0,2 bis 0,3 Mikrogramm/l auf, zur Küste hin sind starke Anstiege zu beobachten (0,5 bis 8 Mikrogram/l). In den Flüssen sind Werte von 20 bis 200 Mikrogramm/l zu beobachten. In der offenen See sind ferner vereinzelte erhöhte Konzentrationen zu beobachten, die durch schwimmende Teerklümpchen oder kleine Ölverschmutzungen aus der Schiffahrt zustande kommen. Die „Gesamtkohlenwasserstoff"-Konzentration im Meerwasser unterliegt auf Grund von temperaturabhängiger Verdunstung und mikrobiellem Abbau einem Jahresgang. Insbesondere werden in Küstennähe im Winter 2 bis 3mal höhere Werte gemessen als im Sommer. Zeitliche Trends sind bisher nicht erkennbar.

Die Konzentrationen der PAK zeigen in der räumlichen Verteilung extrem starke Abnahmen von einigen ng/l im Ästuar-Bereich bis in den untersten pg/l Bereich in der offenen See. Sie variieren mit der chemischen Struktur der PAKs. Die besser wasserlöslichen Verbindungen Naphthalin und Phenanthren (2- und 3-Ring-Aromaten) zeigen flachere Gradienten als die weitgehend wasserunlöslichen Benzo-a-pyren, Perylen, etc. (5- bis 6-Ring-Aromaten). Das Verhalten der letzteren Gruppe ist durch eine starke Affinität zu Schwebstoffen geprägt. Deshalb sind für

diese Verbindungen Messungen im Schwebstoffanteil und im Sediment von besonderer Bedeutung. Bei den PAKs liegt ebenfalls ein Jahresgang bedingt durch temperaturabhängige Verdunstung und mikrobiellen Abbau vor. Zeitliche Trends sind bei den PAK ebenso nicht erkennbar.

Die im letzten Bericht an den Deutschen Bundestag (1993) erwähnten hohen Maximalkonzentrationen von einigen Pestiziden in der Elbe (Atrazin (1,1 Mikrogramm/l), Simazin (2,1 Mikrogramm/l) und Dimethoat (2,7 Mikrogramm/l) sind inzwischen deutlich gesunken (Anwendungsverbote für Atrazin und Simazin), allerdings sind andere Pestizide nachweisbar. In zahlreichen Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß viele organische Schadstoffe (Pestizide und andere anthropogene Stoffe), die in der Elbe gefunden wurden, auch in der Deutschen Bucht nachweisbar sind (Nitroaromaten, künstliche Moschus-Duftstoffe, aromatische Amine, N-P-Pestizide, Phosphorverbindungen, Chlorether u. v. m.) Die Konzentrationen liegen meist im Bereich von (0,01 bis 2 Nanogramm/l) und somit deutlich unter den in den Flüssen beobachteten Werten. Die Konzentrationsverteilungen lassen vermuten, daß bei einigen Stoffen auch andere Eintragspfade als über die Flüsse bestehen.

Schwermetalle im Meerwasser

Die Konzentrationen vor allem der Schwermetalle Quecksilber (Hg), Cadmium (Cd), Kupfer (Cu), Zink (Zn) und Blei (Pb) werden in Wasser, Sediment und Lebewesen der Nordsee regelmäßig überwacht. Im Meerwasser gelöste Metalle treten in der Regel in den Küstenregionen in höheren Konzentrationen auf als in der zentralen Nordsee. Die räumliche Verteilung von Cadmium in der Nordsee ist im Vergleich zu Blei und Quecksilber verhältnismäßig gleichförmig.

Die seit 1989 intensivierte Überwachung weist für die Schwermetallkonzentrationen im Meerwasser der Deutschen Bucht vorwiegend eine abnehmende Tendenz aus. Lediglich Cadmium hat eine schwach ansteigende Tendenz.

9.2.7.2 Schadstoffe in Sedimenten

Organische Schadstoffe sind in Sedimenten im wesentlichen an die fein verteilte organische Substanz gebunden, zu einem geringen Teil an die feinste mineralische Fraktion. Da der Gehalt an organischer Substanz stark mit dem Sedimenttyp schwanken kann, werden aus Gründen der Vergleichbarkeit die Schadstoffkonzentrationen häufig auf den Gehalt von organischem Kohlenstoff im Sediment normiert.

Schwermetalle sind in den Sedimenten an die feinsten Sedimentpartikel gebunden. Diese sind deshalb vergleichsweise höher mit Schwermetallen beladen als die gröberen Sedimentbestandteile. Trotzdem untersuchen die meisten anderen Nordseeanliegerstaaten für räumliche Vergleiche die Schadstoffkonzentration am weniger aussagekräftigen Gesamtsediment oder an einer anderen Teilfraktion. Um eine Vergleichbarkeit der Konzentrationen in den unterschiedlichen Sedimenttypen zu gewährleisten, werden in Deutschland die zu untersuchenden Schwermetalle in der Feinkornfraktion < 20 μm analysiert und auf Aluminium-, bzw. Lithiumgehalte normiert.

Organische Schadstoffe in Sedimenten

Um die Belastung der Sedimente der Deutschen Bucht an organischen, nicht-biogenen Stoffen (Xenobiotika) systematisch zu erfassen und in den kommenden Jahren zeitliche Trends erkennen zu können, werden seit zwei Jahren im Rahmen des BLMP jährlich zweimal an festen Stationen in der Deutschen Bucht Sedimentproben genommen und auf folgende Stoffe untersucht: chlorierte organische Verbindungen (routinemäßig zehn PCB-Isomere, drei HCH-Isomere, die DDT-Gruppe, Dieldrin, Octachlorstyrol (OCS), Hexachlorbenzol (HCB)) und auf 16 Vertreter (EPA-Liste) der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK). Darüber hinaus werden die Probenextrakte auf weitere auffällige Substanzen hin überprüft.

Die Gehalte der untersuchten PCB-Isomere in den Oberflächensedimenten der Deutschen Bucht reichen (bezogen auf das Sediment-Trockengewicht) bis 1,3 Nanogramm/g, die des HCB bis 0,7 Nanogramm/g und die des DDE bis 0,45 Nanogramm/g. Die Gehalte aller anderen chlorierten Verbindungen liegen unter der Bestimmungsgrenze.

Die PAK-Gehalte in der Deutschen Bucht erreichen Konzentrationen bis 115 Nanogramm/g. Vergleichende Messungen des BSH im Skagerrak zeigen dort doppelt so hohe Gehalte wie in der Deutschen Bucht.

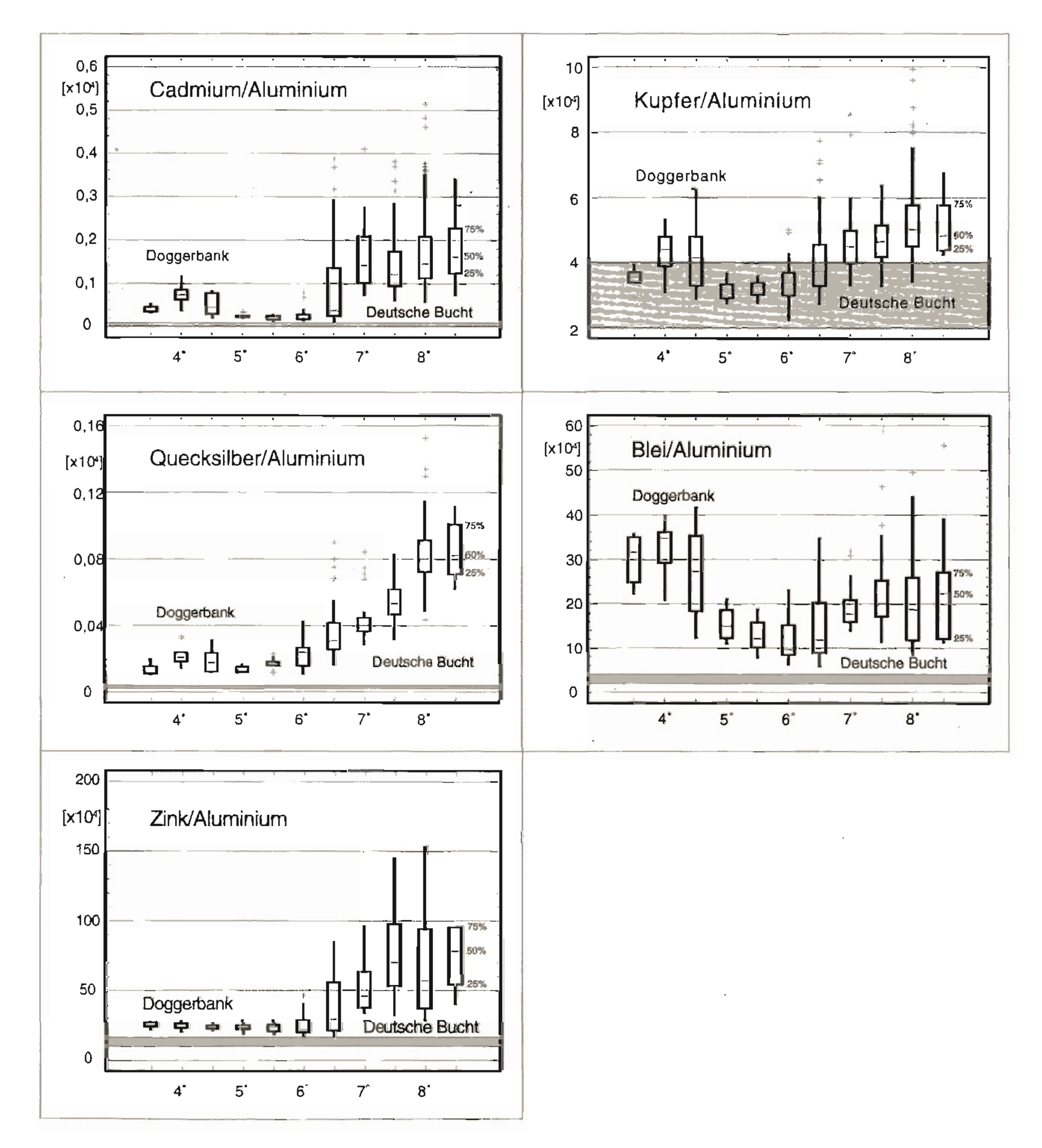
Schwermetalle in Sedimenten

Die Schwermetallgehalte (Quecksilber (Hg), Cadmium (Cd), Blei (Pb), Kupfer (Cu), Zink (Zn)) in der Feinkornfraktion der Sedimente des deutschen Festlandsockels einschließlich der inneren Deutschen Bucht zeigen ein ausgeprägtes Verteilungsmuster. Die Abbildung 15 zeigt West-Ost-Profile der seit 1990 gewonnenen und auf Aluminium-Gehalte normierte Daten der Feinkornfraktion. Die z. T. erhebliche Belastung der Deutschen Bucht mit Quecksilber ist im wesentlichen auf Einträge durch die Elbe zurückzuführen, die in den letzten Jahren jedoch deutlich rückläufig sind. Die erhöhten Cadmium- und Zinkgehalte in der inneren Deutschen Bucht sind, in stärkerem Maße als beim Quecksilber, auch Weser und Ems zuzuordnen. Während die Deutsche Bucht eindeutiger Belastungsschwerpunkt in der Nordsee für Quecksilber, Cadmium und Zink ist, sind die Sedimente in der zentralen Nordsee besonders hoch durch atmosphärische Einträge mit Blei angereichert.

Seit 1975 sind in der inneren Deutschen Bucht die Gehalte von Quecksilber, Cadmium und Zink in der Feinkornfraktion der Sedimente kräftig zurückgegangen, sie liegen aber immer noch weit über den „Hintergrundwerten" aus Zeiten mit keinem bis geringem anthropogenen Einfluß. Auch Kupfer zeigt einen Rückgang. Die aktuellen Werte liegen hier nur noch wenig über den „Hintergrundwerten". Ein

Abbildung 15

Metall/Aluminium-Verhältnisse von Cadmium, Kupfer, Quecksilber Blei und Zink in der Feinkornfraktion von Oberflächensedimenten des deutschen Festlandsockels



Es wurden nur ab 1990 gewonnene Daten berücksichtigt. Zur Darstellung wurde die geographische Länge der Beprobungsorte auf 0,5° gerundet und Daten von gleicher gerundeter Länge in Boxen zusammengefaßt. Die natürlichen Hintergrundwerte sind als graues Band angegeben.

Quelle: BSH 1998

Rückgang von Quecksilber und Kupfer wurde auch in anderen Teilen der Deutschen Bucht beobachtet. Für Blei sind noch keine Trends erkennbar.

9.2.7.3 Schadstoffe in Organismen

Meeresfauna und -flora nehmen aus dem Wasser gezielt und unspezifisch Spurenstoffe auf. Zum Teil sind diese Stoffe essentiell, d. h., sie werden zum Aufbau des Körpers, bzw. zur Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen benötigt (einige Spurenmetalle). Ebenso können Spurenstoffe toxisch wirken, krankhaft in den Stoffhaushalt und die ontogenetische Entwicklung eines Organismus eingreifen (z. B. Metalle in höheren Konzentrationen, Pestizide, etc.) und werden entweder wieder ausgeschieden oder in Teilen des Körpers akkumuliert.

Für die Überwachung von Schadstoffen werden Fische und Muscheln verwendet. Bestimmte Fischarten benutzt man im wesentlichen zur Überwachung der offenen See, Miesmuscheln werden im unmittelbaren Küstenbereich verwendet. Jedoch muß berücksichtigt werden, daß die meisten Spurenstoffe nicht kontinuierlich in den Organismen angehäuft werden, sondern daß Regulierungsmechanismen wirken, z. B. während der Laichzeit. Die Stoffkonzentrationen unterliegen deshalb einer gewissen natürlichen Variabilität.

Die ad-hoc Working Group on Monitoring der OSPAR-Kommission hat im Frühjahr 1998 eine Bewertung der Schadstoffgehalte in Organismen für die letzten 10 Jahre durchgeführt, deren Ergebnisse für die Nordsee hier wiedergegeben sind. Für Metallgehalte lassen die vorliegenden Daten zur Zeit kaum Rückschlüsse auf die Wirksamkeit von Maßnahmen zur Reduzierung von Schwermetalleinträgen in die Nordsee zu. Vor dem Hintergrund schwankender natürlicher Schwermetalleinträge in die Ökosysteme der Nordsee und zahlreicher natürlicher Faktoren, welche die Schwermetallgehalte von marinen Organismen in unterschiedlichem Maße bestimmen, sind Datenreihen mit einer Länge von mindestens 10 bis 12 Jahren notwendig, aus denen sich erst die wesentlichen, beeinflussenden Faktoren ermitteln lassen. Diese Mindestanforderung wird gegenwärtig jedoch nur in geringem Umfang erfüllt.

Für persistente organische Schadstoffe sind die Auswirkungen von Eintragreduzierungen sehr viel deutlicher zu erkennen als bei den Schwermetallen.

Organische Schadstoffe in Organismen

Chlorierte Kohlenwasserstoffe wie polychlorierte Biphenyle (PCBs), DDT mit seinen Metaboliten DDD und DDE, sowie HCB, HCH und andere Pestizide sind in der Meeresumwelt schwer abbaubar. Sie reichern sich in marinen Organismen an. Auch nach Beendigung ihrer Anwendung können derartige Substanzen noch über Jahre in Fischen und Muscheln nachgewiesen werden, da durch Remoblisierung aus Fluß- und Meeressedimenten ausreichende Mengen verfügbar sind und die Konzentrationen durch Weitertransport und Verdünnung nur allmählich abnehmen.

Die Konzentrationen organischer Schadstoffe in Fischen und Muscheln zeigen in den letzten Jahren auf den zum OSPAR-Überwachungsprogramm gehörenden Stationen überwiegend eine gleichbleibende bis abnehmende Tendenz. Auf den Überwachungsstationen im Küstenbereich der Deutschen Bucht läßt sich in Miesmuscheln und Flundern in circa einem Viertel bis einem Drittel der Zeitreihen (Überwachungszeitraum 6 und mehr Jahre) für Lindan (γ-HCH), für α-HCH und für HCB eine statistisch signifikante Abnahme festzustellen. Bei den PCBs und den DDTs sind die entsprechenden Datenreihen für eine Trenduntersuchung zu kurz; es deutet sich aber auch hier für den Zeitraum von 1992–1996 eine abnehmende und langsam stagnierende Tendenz an mit Ausnahme der Stationen in der inneren und äußeren Elbe, die für DDE im Jahr 1995 einen deutlichen Anstieg verzeichneten. Die Untersuchungen an Schollen (Leberproben) aus dem Seegebiet nordwestlich von Helgoland ergeben für den Zeitraum von 1990 bis 1996 eine deutliche Reduzierung des PCB-Gehalts um mehr als die Hälfte (Mittelwerte der Summe von 7 PCBs von ca. 120 Mikrogramm/kg Frischgewicht im Jahr 1990 auf ca. 45 Mikrogramm/kg im Jahr 1996).

Schwermetalle in Organismen

Im folgenden wird nur auf die im Joint Monitoring and Assessment Programme (JAMP) der OSPAR-Kommission untersuchten Schwermetalle Quecksilber, Blei und Kadmium eingegangen, die ein besonders hohes toxisches Potential besitzen.

Quecksilber-Konzentrationen sind in Miesmuscheln entlang der Nordsee deutlich erhöht. Nach der jüngsten OSPAR-Bewertung sind die Gehalte je nach Lage zu einer Flußmündung 2–7 mal höher als der angenommene Hintergrundwert. Quecksilbergehalte im Fischmuskelgewebe liegen nahe beim entsprechenden Hintergrundwert oder sind geringfügig erhöht (bis Faktor 2). Statistisch signifikante Abwärtstrends ergeben sich nur dort, wo hohe Konzentrationen vorliegen und Eintragsreduktionen durchgeführt werden, wie z. B. in der Elbe, in der Liverpool Bay, an der belgischen Küste und im Oslofjord.

Blei-Konzentrationen sind in Miesmuscheln entlang der Nordsee im Mittel viermal höher als die angenommenen Hintergrundwerte. Muscheln in der Deutschen Bucht zeigen hingegen mittlere Konzentrationen geringfügig oberhalb des angenommenen Hintergrundwertes. Besonders hohe Bleigehalte treten in einigen norwegischen Fjorden in der Nähe von Metallhütten auf. Für Fischgewebe sind Vergleiche mit Hintergrundwerten nicht möglich, da keine vorliegen. Statistisch signifikante Abwärtstrends für Blei ergeben sich zumeist nur dort, wo hohe Konzentrationen vorliegen und Eintragsreduktionen durchgeführt werden.

Kadmium-Konzentrationen sind in Miesmuscheln entlang der Nordsee im Mittel deutlich erhöht. In der Nähe metallurgischer Betriebe in norwegischen Fjorden liegen die Meßwerte um bis zu zwei Größenordnungen über den angenommenen Hintergrundwerten. Signifikante Abwärtstrends der Kadmiumge-

halte von Muscheln werden nur in der Nähe einiger Flußmündungen gefunden, ebenso nur im Kabeljau aus dem Skagerrak/Kattegat.

Schadstoffbelastung von See- und Küstenvögeln

See- und Küstenvögel haben sich als geeignete Bioindikatoren für die Schadstoffbelastung des Meeres und mariner Nahrungsketten erwiesen und sind inzwischen in das Monitoring-Programm für das Wattenmeer (Trilaterales Assessment and Monitoring Programme) aufgenommen worden. Im Rahmen eines von der Niedersächsischen Wattenmeer-Stiftung geförderten Projekts hat das Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland", Wilhelmshaven, die seit 1981 erhobenen Datenreihen durch die Untersuchung von Eiproben bis 1997 ergänzen können.

Bei den meisten untersuchten Umweltchemikalien zeigten sich während der 90er Jahre deutliche Rückgänge der Schadstoffkonzentrationen in Eiern der fischfressenden Flußseeschwalbe und des Benthosverzehrenden Austernfischers. Diese Rückgänge wurden nicht nur im Mündungsbereich der Elbe (s. Tabelle 29), die die wesentliche Eintragsquelle vieler Umweltchemikalien in die Nordsee darstellt, sondern auch in den westlich und nördlich angrenzenden Wattengebieten festgestellt. Die PCB-Konzentrationen haben soweit abgenommen, daß sie den Bruterfolg nicht mehr, wie in den 80er Jahren, beeinträchtigen.

Trotz der im gesamten Wattenmeer deutlichen Rückgänge der Chemikalien-Konzentrationen in Seevögeln gibt es immer noch deutliche räumliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Brutgebieten, mit höchsten Konzentrationen nahe den Eintragsquellen, nämlich an der Elbmündung und der Inneren Deutschen Bucht.

9.2.7.4 Radioaktive Stoffe in Nord- und Ostsee

Das Meer wird durch den Betrieb eines Radioaktivitäts-Meßnetzes und durch nuklidspezifische Untersuchungen in Meerwasser, Schwebstoff und Sediment überwacht. Dabei nimmt unter den künstlichen Radionukliden Caesium-137 (^{137}Cs) eine Sonderstellung ein, weil es als langlebiges Radionuklid mit einer Halbwertszeit von 30 Jahren generell höhere Konzentrationen im Meerwasser aufweist als andere künstliche Radionuklide. Es wird mit den Meeresströmungen über weite Strecken verfrachtet und trägt zur Kontamination der Nahrungskette des Meeres wesentlich bei. ^{137}Cs ist damit auch das dosisrelevanteste künstliche Radionuklid, welches bei der Überwachung als Leitisotop verwendet wird.

Darüber hinaus ist die Kenntnis über das Vorkommen natürlicher Radionuklide im Meer notwendig, um die Auswirkungen der vom Menschen eingebrachten künstlichen Radioaktivität richtig einschätzen zu können. Die Aktivitätskonzentrationen natürlicher Radionuklide im Meerwasser sind weit höher als die künstlicher Radionuklide, z. B. liegen die Konzentrationen des radioaktiven Kalium-Isotops ^{40}K bei 11 800 Bequerel/m³ und von ^{238}U bei 44 Bequerel/m³. In den Sedimenten lassen sich je nach Sedimenttyp Werte für ^{40}K bis zu 800 Bequerel/kg, für das Blei-Isotop ^{210}Pb bis zu 400 Bequerel/kg und für das Uran-Isotop ^{238}U bis zu 70 Bequerel/kg nachweisen.

Tabelle 29

Rückstände von Quecksilber und chlorierten Kohlenwasserstoffen in Eiern der Flußseeschwalbe im Elbeästuar (Hullen, Neufeld) in den Jahren 1981 und 1985 bis 1997

(arithmetisches Mittel aus n = 10 Eiern, in ng/g Frischgewicht Ei)

Jahr	γ-HCH	HCB	Σ DDT	Σ PCB	PCB 138	Quecksilber
1981	5,8	4 158	789	10 216	–	4 577
1985	1,3	486	244	2 794	–	11 106
1986	2,9	122	207	3 048	–	3 143
1987	27,9	934	1 247	10 047	2 130	7 376
1988	4,4	471	688	5 077	907	4 967
1989	1,9	300	939	6 935	1 355	7 591
1990	6,8	225	574	5 314	1 013	4 209
1991	16,8	92	352	4 738	665	2 205
1992	6,8	149	303	2 001	242	1 355
1993	2,1	95	351	1 976	237	1 449
1994	0,9	157	369	1 743	184	1 300
1995	0,5	179	534	2 208	255	2 329
1996	1,4	372	488	2 354	284	1 806
1997	2,6	325	370	1 708	192	1 015

Quelle: Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland", Wilhelmshaven

Die atmosphärischen Nuklearwaffentests in den fünfziger und sechziger Jahren führten zu einer globalen Kontamination, vor allem der Nordhalbkugel, durch Falloutnuklide. Im Meeresbereich werden die langlebigen Radionuklide Tritium (^{3}H), Strontium-90 (^{90}Sr), Caesium-137 (^{137}Cs), die Plutoniumisotope ^{239}Pu, ^{240}Pu, ^{238}Pu, ^{241}Pu und Americium-241 (^{241}Am) aus dieser Quelle nachgewiesen. Nach Beendigung der atmophärischen Tests der Großmächte Anfang der sechziger Jahre nahm die Konzentration künstlicher Radionuklide im Meerwasser ständig ab. Ein in den Jahren 1970/71 beobachteter erneuter Anstieg der Aktivitätskonzentration von ^{137}Cs im Wasser der Nordsee ließ die Verursacher in den radioaktiven Abwässern der Wiederaufarbeitungsanlagen für Kernbrennstoffe in Sellafield (damals Windscale) an der Irischen See und La Hague im Englischen Kanal erkennen. Das Inventar von ^{137}Cs in der Nordsee wurde dabei zum überwiegenden Teil durch das von Norden her im Bereich der Orkney Inseln einströmende, durch Sellafield kontaminierte Wasser dominiert. Seit 1980 und im stärkeren Maße seit 1985 nahm der Eintrag an ^{137}Cs durch drastische Reduzierung in Sellafield ab, so daß auch dementsprechend die Aktivitätskonzentration von ^{137}Cs im Wasser der Nordsee deutlich kleinere Werte annahm. Die Einleitungen der Anlage Dounreay an der Nordspitze Schottlands waren in diesem Zusammenhang fast vernachlässigbar.

Die Aktivitätskonzentration in der inneren Deutschen Bucht ist aufgrund der hydrographischen Bedingungen von den Einleitungen der Wiederaufarbeitungsanlage La Hague gekennzeichnet. Der Eintrag infolge des Reaktorunfalls von Tschernobyl im April 1986 ist deutlich zu erkennen. Infolge der generell zurückgehenden Einleitungen aus den Anlagen Sellafield und La Hague gingen auch dementsprechend in der Deutschen Bucht die Konzentrationen an ^{137}Cs und ^{90}Sr zurück und lagen in den Jahren 1992–1997 zwischen 5 und 10 Bequerel/m^{3}.

Die spezifische Aktivität für ^{137}Cs liegt in den Sedimenten aus den Küstengebieten der Nordsee bei Werten bis zu 20 Bequerel/kg Trockenmasse. Die Sedimente der westlichen Ostsee wiesen 1994 spezifische Aktivitäten zwischen 2 (Arkona) und 190 Bequerel/kg (Eckernförder Bucht) auf. Das Inventar bis zu einer Sedimenttiefe von 16 cm beträgt an der Nordseeküste 40 Bequerel/m^{2} bis 1,2 Kilobequerel/m^{2} und an der Ostseeküste 50 Bequerel/m^{2} bis 5,6 Kilobequerel/m^{2}.

9.3 Stoffwirkungen (Biologische Effekte von Nährstoffen und Schadstoffen) in der Nordsee

Fischbestand, am Boden lebende Organismen (Benthos) und im Wasser frei schwebendes Phyto- und Zooplankton sowie Pflanzen sind langfristigen Veränderungen unterworfen. Veränderungen haben natürliche und anthropogene Ursachen. Da in Ökosystemen kausale Verknüpfungen sehr komplex sind, können beobachtete Effekte nur schwer (z. B. anthropogen verursachten Veränderungen) im Stoffhaushalt des Meeres zugeordnet werden. Stoffliche Veränderungen verursachen Effekte auf allen biologischen Organisationsebenen: in Lebensgemeinschaften, in Populationen, in Organismen, in Organen, in Zellen sowie auf molekularer Ebene.

Erhöhte Nährstoffeinträge führen zur Überdüngung, d. h. zu übermäßigem Wachstum von Algen (Hypertrophie). Die Biomasse von abgestorbene Organismen verursacht beim bakteriellen Abbau Sauerstoffmangelsituationen im Wasser und im Sediment, in dessen Folge Massensterben von bodenbesiedelnden Lebensgemeinschften vorkommen kann. Außerdem fördert Hypertrophierung das Wachstum unerwünschter, toxischer Algenarten.

Erhöhte Gehalte an Schwermetallen und künstlichen organischen Verbindungen können zu körperlichen Fehlentwicklungen und zu Fehlfunktionen von Organen und Zellen sowie zu gestörten physiologischen und reproduktiven Prozessen in Meerestieren führen.

Das Monitoring zur Identifikation von unerwünschten Effekten wird im zukünftigen Monitoring der Oslo/Paris-Konvention einen breiten Raum einnehmen. In Deutschland besteht für derartige Untersuchungen noch ein großer methodischer und organisatorischer Nachholbedarf.

9.3.1 Effekte der Hypertrophierung

Für die Küstenbereiche der Nordsee läßt sich feststellen, daß der anthropogene Phosphateintrag die Entwicklung größerer Planktonbestände im Frühjahr erlaubt. Nach den Frühjahrsblüten sind Silikat, oft auch Phosphat, weitgehend von den schnellwüchsigen Planktonalgen aufgebraucht, während Stickstoff noch im Überschuß vorliegt. Mit der Erwärmung des Wassers im Frühsommer wird die abgestorbene Frühjahrsblüte bakteriologisch abgebaut und führt dem Meerwasser zusätzlich Nährstoffe zu.. Der sommerlichen Planktonblüte, im wesentlichen Kieselalgen, steht dann ein hohes Nährstoffangebot zur Verfügung, was zu einer starken Produktivität führen kann, wenn die hydrographischen Voraussetzungen günstig sind (geringe vertikale Durchmischung des Wassers) und das Lichtangebot hoch ist (langandauernder Sonnenschein). Ein Trend für eine quantitative Erhöhung der Primärproduktion zeichnete sich bis zum Jahr 1984 ab. Dies wurde durch die Helgoland Reede Daten belegt. Während der letzten zehn Jahre liegt jedoch eine sehr starke Variabilität vor, so daß kein eindeutiger Trend erkennbar ist.

Sinken die durch höhere Primärproduktion zusätzlich gebildeten Phytoplanktonzellen in tiefere Wasserschichten, wird der Verbrauch an gelöstem Sauerstoff im Tiefenwasser durch den aeroben Abbau organischen Materials durch Bakterien gesteigert. Dies kann bei stabiler Schichtung des Wasserkörpers, die die Nachlieferung von Sauerstoff in das Bodenwasser erschwert, zu Sauerstoffmangel und damit zu Problemen für Bodenfauna und Bodenfische führen. Besonders in den achtziger Jahren, zuletzt 1989, war dieses Phänomen im nordöstlichen Teil der Deutschen Bucht häufiger zu beobachten. In den nachfolgenden Jahren kam es zwar gelegentlich zu stärkerer Sauer-

stoffverarmung im Spätsommer, jedoch weit weniger heftig als im Jahrzehnt zuvor.

Veränderungen sind in der Zusammensetzung der Phytoplanktongemeinschaften zu beobachten. Im Jahr 1979 wurde erstmalig eine Blüte von *Prorocentrum minimum* im Oslofjord beobachtet sowie 1981 und 1982 im Kattegat und in der Beltsee und ab 1983 auch in der Kieler Bucht. Weiterhin trat 1981 in der Deutschen Bucht eine außergewöhnliche Massenentwicklung des Dinoflagellaten *Ceratium furca* auf. Möglicherweise verursacht diese Alge mit Durchfall verbundene Muschelvergiftungen. Als Hauptverursacher solcher Vergiftungen im Wattenmeerbereich gilt jedoch *Dinophysis acuminata*. Besonders gefährlich ist *Gonyaulax tamarensis*, ein Dinoflagellat, dessen Toxin die zum Teil tödlich verlaufende paralytische Muschelvergiftung (PSP = Paralytic Shellfish Poisoning) verursacht. Das Toxin wurde erstmals 1987 in gefährlichen Konzentrationen in Miesmuscheln aus dem Limfjord analysiert. Die Massenentwicklungen des fischtoxischen Dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* wirkte sich nach derzeitigem Kenntnisstand nicht nachteilig auf die menschliche Gesundheit aus. Die wegen ihrer toxischen Wirkung auf Bodentiere, Fische und andere Algen als „Killeralge" bezeichneten Prymnesiophyceae *Chrysochromulina polylepis* trat erstmals auffällig im Mai 1988 im östlichen Teil des Skagerrak auf und breitete sich entlang der norwegischen Küste aus. Blüten von *Gyrodinium aureolum* wurden bereits früher, erstmalig 1966, in norwegischen Gewässern beobachtet. So trat 1968 eine Gyrodinium-Blüte bei Helgoland auf; im selben Jahr wurde die Art für ein Fischsterben an der dänischen Westküste verantwortlich gemacht. Inzwischen gehört *Gyrodinium aureolum* zu den regelmäßig beobachteten Dinoflagellaten der Nordsee.

Bei der regelmäßig im Frühsommer nach der Diatomeenblüte an den Nordseeküsten auftretenden Massenentwicklungen der Schaumalgen *Phaeocystis pouchetii* und *Phaeocystis globosa*, die oftmals riesige Schaumberge an den Stränden verursachen, ist in den letzten Jahrzehnten ein stärkeres und langanhaltendes Vorkommen zu beobachten. Phaeocystis kann bei empfindlichen Personen in hohen Konzentrationen (Blütensituation) Schleimhautreizungen und Hautausschläge hervorrufen.

Es sind vor allem auch ursprünglich nicht heimische Arten, die sich heutzutage verstärkt durchsetzen. Zu nennen sind da die beiden Diatomeen *Thalassiosira punctigera* und vor allem *Coscinodiscus wailesii*. Beide Arten können fast das ganze Jahr über gefunden werden, sie zeigen für verschiedene Parameter eine große autökologische Bandbreite. So wurde *Coscinodiscus wailesii* im Frühjahr 1996 bei Wassertemperaturen von minus 1,5 Grad in großen Mengen gefunden. Beim Absterben setzten sie massenhaft Fetttröpfchen frei, die sich an der Wasseroberfläche sammelten und einen mehrere Kilometer großen Fettfilm vor der niedersächsischen Küste bildete. Eine starke Blüte entwickelte sie im Sommer 1994 im Osten der Deutschen Bucht bei Wassertemperaturen von bis zu 21 Grad. Im Sommer 1996 und 1997 wurden die raphidophyten Flagellaten *Fibriocapsa japonica* und *Heterosigma akashiwo* an der niedersächsischen als auch an der deutschen Küste beobachtet. Diese fischtoxischen Algen treten seit den 90er Jahren in französischen und niederländischen Gewässern auf. In japanischen und französischen Gewässern verursachten sie Fischsterben.

Im Mai 1996 bedeckten wochenlang schwarze Flekken, also sauerstofffreie Wattoberflächen, das niedersächsische Wattenmeer. Die Ausbreitung nahm im Juni zu und erreichte die Größe von Fußballfeldern. In den vollkommen schwarzen Arealen war das Oberflächenwasser in den Rippeltälern milchig getrübt. Häufig fanden sich tote bzw. sterbende Polychaeten an der Oberfläche. Durch Fäulnisprozesse trat eine erhebliche Geruchsbelästigung auf. Erst Ende Juni setzte, bedingt durch kühle Witterung, ein Regenerationsprozeß ein. Ein ähnliches Phänomen war 1964 und 1970 im niederländischen Wattenmeer aufgetreten.

Als Ursache wird eine ungewöhnlich starke Blüte der Kieselalge *Coscinodiscus concinnus* angesehen, verbunden mit den Auswirkungen eines Eiswinter (viel abgestorbene Organismen), einem kalten Frühjahr (späte Nährstoff-Remineralisierung) und einer plötzlichen Hitzeperiode Ende Mai/Anfang Juni 1996). Als weiterer Grund wird die generell überhöhte Nährstoffzufuhr in die Nordsee vermutet.

9.3.2 Effekte von Schadstoffen auf Organismen

Stoffe werden als Schadstoffe bezeichnet, wenn sie toxische Wirkungen haben. Toxizität wird dabei definiert als „Fähigkeit eines Stoffes, aufgrund seiner chemischen Struktur in einer geringen Dosis oder Konzentration unter bestimmten Bedingungen auf ein biologisches System schädigend zu wirken". Toxische Effekte treten auf allen biologischen Organisationseben auf: in subzellulären Systemen (Enzyme, Membrane etc.), in Einzelzellen, in Geweben und Organen, in Organismen sowie in Populationen und in Biozönosen (Lebensgemeinschaften).

Die Feststellung eines Effektes und vor allem der wissenschaftliche Nachweis der Zuordnung von Effekt und Auslöser gestalten sich schwierig. Einerseits treten im Experiment akute und chronische Effekte bei Schadstoffkonzentrationen auf, die deutlich über denen liegen, welche in der Nordsee vorkommen. Andererseits werden in der Nordsee Effekte beobachtet, die aller Wahrscheinlichkeit nach auf Schadstoffeinwirkungen zurückzuführen sind. Ursache kann das gleichzeitige Wirken einer Vielzahl von Einzelstoffen sein (additive und synergetische Effekte). Laborversuche haben gezeigt, daß Stoffe, die in jeweils unkritischen Konzentrationen vorkommen, sich in ihrer Wirkung um den Faktor 100 verstärken können.

9.3.3 Fischkrankheiten

Seit Ende der 70er Jahre werden Untersuchungen zur Erhebung von Fischkrankheiten in der Nordsee und benachbarten Meeresgebieten durchgeführt. Insbesondere an der Kliesche *(Limanda limanda)* fanden sich hohe Befallsraten mit äußerlich erkennbaren Erkrankungen. Die durch Viren und Bakterien her-

vorgerufenen Krankheiten traten gehäuft in der Deutschen Bucht, auf der Doggerbank, vor der britischen Küste und an der isländischen Südküste auf. Mittlere Befallsraten fanden sich in der Irischen See, die niedrigsten Befallsraten wurden bei Klieschen an der britischen Südküste, an der französischen Kanalküste sowie in der Reykjavik-Bucht (Island) angetroffen.

Im Verklappungsgebiet für Abfälle aus der Titanproduktion in der Deutschen Bucht wurden bis Ende der 80er Jahre häufiger als in umgebenden Vergleichsgebieten Klieschen mit epidermalen Papillomen (Hauttumore) angetroffen. Nach Ende der Verklappung gingen die Befallsraten zunächst deutlich zurück, sie haben sich aber heute wieder auf einem erhöhten Niveau eingependelt. Es müssen demnach auch andere Stressfaktoren als die Inhaltsstoffe des damaligen Verklappungsgutes in diesem Gebiet wirksam sein.

Da es eine gleiche räumliche und zeitliche Korrelation zwischen Schadstoffen und den Häufigkeiten der Krankheiten gibt, insbesondere Schwermetallen im Sediment und Organochlorverbindungen in Lebern der Klieschen, können diese Ergebnisse als Hinweise für kausale Zusammenhänge zwischen Schadstoffen und den Erkrankungen der Kliesche gewertet werden. Für andere Fischarten (Kabeljau, Wittling, Scholle und Schellfisch) wurden erheblich niedrigere Befallsraten angetroffen. Generell lagen diese unter einem Prozent der untersuchten Fische.

Seit 1984 werden regelmäßig die Häufigkeiten mißgebildeter pelagischer Fischembryonen in einem Seegebiet vor der deutschen, dänischen und holländischen Küste untersucht. Maximale Mißbildungsraten traten 1987 auf. Durchschnittlich waren 27 % der untersuchten Embryonen der Kliesche mißgebildet. Die höchsten Mißbildungsraten fanden sich zu diesem Zeitpunkt bei Embryonen des Wittlings, niedrigere bei Embryonen des Kabeljau, der Scholle und der Flunder. Es fanden sich Korrelationen zwischen dem zeitlichen Verlauf der Kontamination von Klieschen der Deutschen Bucht mit Organochlorverbindungen und der Höhe der Mißbildungsraten. Niedrige Wassertemperaturen unterstützen die Bildung von Fehlentwicklungen. Bei den sehr niedrigen Frühjahrstemperaturen der Jahre 1987 und 1996 waren z. B. die Mißbildungsraten erhöht. In den warmen Frühjahren 1997 und 1998 konnten im Untersuchungsgebiet die bisher niedrigsten Mißbildungsraten der Untersuchungsreihe ermittelt werden.

9.3.4 Fischpopulation

Die Größe der Fischpopulationen bestimmt sich aus Laichbestand und rekrutierenden Jungfischen. Bei Nutzfischarten ist die Hauptmortalitätsursache die Fischerei. Die fischereibedingte Sterblichkeit übertrifft in den älteren Altersgruppen in der Regel die natürliche Sterblichkeit. Anders verhält es sich bei Fischbrut. Auf die Eier und Larven aller Fische wirkt eine außerordentlich starke natürliche Sterblichkeit, die sich aus biotischen Faktoren (Freßfeinde, Nahrungsangebot) und abiotischen Faktoren (Temperatur, Salzgehalt, Turbulenz, Einstrahlung usw.) zusammensetzt. Der zusätzliche Einfluß von Schädigungen durch anthropogene Schadstoffe im Wasser auf die Fischbrutmortalität ist auf Populationsebene derzeit nicht abzuschätzen. Die Sterblichkeiten können in Gebieten mit hohen lokalen Konzentrationen (Öleinleitung, Verklappung, Unfälle) erheblich sein. Im Gesamtsystem Nordsee dürfte der schadstofbedingte Anteil an der Gesamtmortalität bei Fischen jedoch eher gering sein.

9.3.5 Bodenbewohnende Organismen (Benthos)

Vergleiche neuerer Erhebungen über die Besiedlung der Deutschen Bucht mit Bodentieren mit älteren Daten haben ergeben, daß mehrere Bodentierarten heute weit weniger häufig oder nicht mehr in ihren alten Verbreitungsgebieten angetroffen werden. Solche Veränderungen sind inzwischen in Roten Listen dokumentiert worden. In der südlichen Nordsee hat die Anzahl von Schlangensternen erheblich zugenommen, während in der nördlichen Nordsee nur eine geringe Zunahme zu verzeichnen ist. Auch ist dies neben der mehrfach dokumentierten Biomasse-Zunahme beim Makrozoobenthos ein Anzeichen der Überdüngung der südlichen Nordsee. Langzeituntersuchungen in küstennahen Gebieten haben gezeigt, daß klimatische Faktoren wie die milden Winter seit 1988 Veränderungen in den Benthosgemeinschaften hervorrufen. Die Bodentierbesiedlung der Doggerbank mitten in der Nordsee hat sich seit den 20er Jahren völlig verändert. Langlebige große Arten wie etliche Muscheln sind völlig verschwunden. Statt dessen hat die Anzahl kurzlebiger, kleiner Borstenwürmer zugenommen. Dies kann ein Effekt der Hypertrophierung oder auch der Grundfischerei sein. Direkte schädigende Effekte von Schadstoffen sind für Tributylzinn bei Meeresschnecken nachgewiesen. Dieser Schadstoff bewirkt die Geschlechtsumwandlung von weiblichen Schnecken in Männchen, wodurch die Population keine Nachkommen mehr erzeugt und ausstirbt. Im Jahr 1992 durchgeführte Untersuchungen an der deutschen Nordseeküste haben eine hohe Rate der Geschlechtsumwandlung durch Tributylzinn ergeben.

Die Verschmutzung mit Öl und Schwermetallen im Umkreis von Offshore-Anlagen verursacht Veränderungen in der Bodenfauna. Starke Veränderungen in der Dichte, Artenzahl und Dominanz treten im Umkreis von 1–5 km um die Plattform auf, Auswirkungen sind aber bis in 15 km Entfernung festzustellen.

In einem europäischen Projekt wurde der Einfluß der schweren Bodenfischerei (besonders von Seezungen-Fanggeschirr) auf das Benthos untersucht. Neben direkten mechanischen Schädigungen von empfindlichen Tieren werden viele andere Tiere aus dem Boden freigelegt und damit räuberischen Organismen (Fischen, Krebsen, Seesternen) gut verfügbar. Durch die regelmäßige Fischerei kommt es zu nachhaltigen Veränderungen in der Bodentier-Lebensgemeinschaft, die z. T. den durch Eutrophierung bedingten Effekten ähnelt (Ausmerzen großer, langlebiger, relativ seßhafter Tiere; Begünstigung kleiner, schnellwüchsiger Opportunisten).

Der kalte Winter 1996 hat sich wiederum (wie z. B. 1979) als sehr starker Störeinfluß auch auf die Bodentierbestände der offenen Deutschen Bucht ausgewirkt. Viele empfindliche Arten (z. B. im Watt die Herzmuscheln; vor den friesischen Inseln Trogmuscheln aus der Gattung Spisula, die vor der schleswig-holsteinischen Küste befischt werden und andererseits eine wichtige Nahrungsquelle für Tauchenten darstellen) sind dezimiert worden und werden einige Jahre mit milden Wintern brauchen, um wieder nutzbare Bestände zu regenerieren. Die im Wattenmeer nach dem kalten Winter vermehrt aufgetretenen schwarzen Flecken mit Sauerstoffschwund im Bodensediment haben darüber hinaus zu zusätzlichen Beeinträchtigungen der Fauna im Flachwasserbereich geführt.

9.3.6 Folgen des Robbensterbens

Das Massensterben von Seehunden im Sommer 1988, dem im deutschen Wattenmeerraum etwa ⅔ des Bestandes zum Opfer fielen, war durch Infektion der Tiere mit einem bislang unbekannten Morbillivirus, verwandt mit dem Staupevirus der Hunde und dem Rinderpest-Virus, verursacht worden. Seit 1989 kam es zu einem deutlichen Anstieg der Bestandszahlen im gesamten Wattenmeergebiet auf ca. 13 000 gezählte Tiere. Dies entspricht einer Bestandsvergrößerung gegenüber 1988 um ca. ein Drittel. Die Populationszuwachsrate beträgt z. Zt. im Mittel um 15 % jährlich. Gründe für diese Zunahme sind nicht nur in einer erhöhten Jungtierproduktion zu suchen, sondern auch in einer höheren Überlebensrate.

9.3.7 Pottwale in der Nordsee

Anfang Dezember 1997 ist eine aus 20 Tieren bestehende Gruppe junger Pottwale in der Nordsee gesichtet worden. Innerhalb weniger Tage strandeten und verendeten an den Stränden der Niederlande fünf Tiere, im Bereich des Deutschen Wattenmeeres vor Cuxhaven und Bremerhaven zwei Tiere und vor der dänischen Insel Röm dreizehn Tiere. Mitte Januar wiederholte sich solches Ereignis. Von sechs in der deutschen Bucht gesichteten Pottwalen strandeten drei auf den Außensänden zwischen St. Peter Ording und Westerhever. Drei konnten mit Booten vom Strand abgedrängt werden und fanden offenbar wieder den Weg ins offene Meer. Normalerweise schwimmen die Tiere nicht östlich an Großbritannien vorbei. Die Nordsee ist nicht tief genug und bietet zudem unzureichend Nahrung.

Bei allen gestrandeten Pottwalen handelte es sich um junge Bullen, die bei einer Länge von etwa 15 m vermutlich 20–30 Jahre alt waren und mindestens 25 t wogen. Wissenschaftler haben bisher keine Erklärung dafür, warum sich Pottwale in den letzten Jahren auf ihren Wanderungen vom Nord- in den Südatlantik verstärkt in die flache Nordsee verirrten und im Wattenmeer strandeten. Allein von 54 in Dänemark belegten Strandungen sind 43 in den Jahren 1996 und 1997 erfolgt. Die Ursachen der Strandungen sind noch unklar. Diskutiert wird, daß die Pottwale auf Wanderungen durch gestörte Magnetfeldlinien fehlgeleitet werden, an denen sie sich orientieren, oder daß akustische Ablenkungen durch Bohrinseln, See-Sprengungen und Geräusche von starkem Schiffsverkehr den Ortungssinn gestört haben könnten.

9.3.8 Effekte der Einträge von Öl

Seit 1962 werden auf Helgoland die der Ölverschmutzung zum Opfer fallenden Seevögel gezählt. Bis 1978 wurden jährlich Verluste in der Größenordnung von etwa 40 verölten Seevögeln pro Jahr registriert. Von 1979 bis 1982 war eine kontinuierliche Zunahme der verölt aufgefundenen Seevögel zu beobachten, die 1983 mit über 800 aufgefundenen verölten Exemplaren ein besorgniserregendes Ausmaß annahm. In den folgenden Jahren gingen die Funde auf Helgoland auf etwa 100 verölte Exemplare pro Jahr zurück.

An der gesamten deutschen Nordseeküste wurden im Zeitraum 1983–1988 über 40 000 Seevögel tot aufgefunden, von denen 40 % an einer Verölung zugrunde gegangen waren. Bei einzelnen Seevogelarten waren bis zu 95 % der tot aufgefundenen Vögel an einer Verölung verendet. Das Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrographie wies nach, daß etwa 90 % der Verölungen auf Brennstoffrückstände zurückzuführen waren.

Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit der Erkenntnis aus einer mehrjährigen Luftüberwachung, die zeigt, daß die Ölverschmutzungen überwiegend längs der Hauptschiffahrtswege zu beobachten sind. Ursache dieser Entwicklung war die rapide Preissteigerung für Rohöl zwischen 1973 und 1980, die ein Ausweichen der Reeder auf Schiffsbrennstoffe minderer Qualität zur Folge hatte. Rückstandsschlämme, die bei der dadurch notwendig gewordenen Brennstoffaufbereitung an Bord anfielen, sind weitgehend auf See illegal entsorgt worden und für die Verzehnfachung der bis dahin beobachteten Verluste an verölten Seevögeln verantwortlich. Seit 1983 wird jedoch ein stark rückläufiger Trend der Anzahl verölter Seevögel festgestellt.

9.3.9 Effekte sonstiger Stoffe

Schiffsmüll stellt eine Gefahr für die Tierwelt der Nordsee dar. Sehr oft werden Plastikhalterungen für Sechserpack Getränkedosen, Angelschnüre und Netzreste als Todesursache für Seevögel festgestellt. Treibende Netze, Tauwerk und leere Behälter wirken als Fischfallen. Einige Meerestiere verwechseln Plastikmaterial mit Nahrung und gehen daran zugrunde. Seehunde werden, durch Netzreste erdrosselt, aufgefunden.

D. Maßnahmen der Bundesländer

1. Baden-Württemberg

Das Land Baden-Württemberg hat mit dem Erlaß der Reinhalteordnung kommunales Abwasser (ROKA) im Dezember 1993 die Umsetzung der Richtlinien der Europäischen Union über die Behandlung von kommunalem Abwasser vollzogen. Nach dem ROKA ist beim Aufbau der kommunalen Kläranlagen neben der üblichen Grundreinigung auch die Entfernung der für die Gewässereuthtrophierung verantwortlichen Schadstoffe Phosphor und Stickstoff einzubeziehen.

In Baden-Württemberg werden derzeit rund 1 200 kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit einer Gesamtkapazität von rund 22,1 Mio. DM EW betrieben. Auf die Ausbaugröße bezogen sind heute schon 54 % der Kläranlagen auf Stickstoff- und 87 % auf Phosphor-Elimination ausgebaut. Dieser Anteil nimmt weiterhin ständig zu. Zusätzlich wird das Ziel der Nährstoffentnahme auch durch eine gute Betriebsführung und betriebliche Optimierungsmaßnahmen von denjenigen Kläranlagen erbracht, die von ihrer Größe her nicht zur Nährstoffelimination verpflichtet sind.

Zum Stand Ende 1996 wurden in Baden-Württemberg in den Kläranlagen mit mehr als 2 000 EW die Stickstofffracht um 72 % und die Phosporfracht um 92 % reduziert.

Auf der Grundlage der z. Zt. geplanten oder bereits im Bau befindlichen Ausbaumaßnahmen kann prognostiziert werden, daß die Frachtreduzierung bei Stickstoff bis Ende 1998 75 % erreichen wird. Die Frachtreduzierung bei Phospor wird ebenfalls weiter zunehmen.

2. Freistaat Bayern

(rd. 12 Mio. Einwohner/70 552 km²)

2.1 Allgemein

Von der Gesamtfläche Bayerns entwässern 31,6 % zur Nordsee, die übrigen 68,4 % gehören zum Donaueinzugsgebiet (Schwarzes Meer).

An rd. 3 100 kommunalen Kläranlagen mit einer Gesamtausbaukapazität von rd. 27,8 Mio. Ausbau-EW (EW) sind ca. 91 % der bayerischen Bevölkerung angeschlossen (Stand 31. Dezember 1996). Davon sind dem Bereich 5 000 EW und größer (Größenklasse 3 bis 5 nach dem 1996 geltenden Anhang 1 der Rahmen-AbwVwV) 627 Kläranlagen mit ca. 25,3 Mio. EW zuzuordnen, davon dem Bereich größer 10 000 EW ca. 390 Kläranlagen mt 23,6 Mio. EW und davon wiederum dem Bereich ab 20 000 EW 243 Kläranlagen mit 21,5 Mio. EW (jeweils Größenklasse 4 und 5). Aufgrund der Ergebnisse der amtlichen Überwachung 1996 (bezogen auf Anhang 1 der Rahmen-AbwVwV) kann festgestellt werden, daß die Mindestanforderung für Phospor gesamt (2 bzw. 1 mg/l) von 89 % der Anlagen ab 20 000 EW mit ca. 19,8 Mio. EW und für Stickstoff gesamt (18 mg/l) von 65 % der Anlagen ab 5 000 EW mit ca. 14,4 Mio. EW eingehalten werden. Die Ergebnisse bezüglich Stickstoffelimination werden z. T. auch verfahrensbedingt oder aufgrund geringerer Belastung und entsprechender Betriebsweise erreicht.

Als Folge der konsequenten Gewässerpolitik in Bayern haben die Fließgewässer heute überwiegend die Gewässergüteklasse II nach dem Saprobiensystem erreicht.

Neben der weiteren Ausrüstung der größeren Kläranlagen mit Einrichtungen zur Nährstoffelimination sind besondere Schwerpunkte der künftigen Arbeit der Anschluß der anschließbaren, aber noch nicht angeschlossenen Einwohner an kommunale Abwasseranlagen (ca. 0,7 Mio. = 6 % noch anzuschließen an Kläranlagen), der Bau von Regenbecken bzw. die Sanierung bestehender Regenüberläufe, die Sanierung schadhafter oder überlasteter Kanalisationsnetze sowie der weitere Ausbau gewerblicher und industrieller Kläranlagen und Vorbehandlungsanlagen nach dem Stand der Technik.

Es wurden seit jeher an Seezuflüssen und abflußschwachen Vorflutern, soweit die wassergesetzlichen Mindestanforderungen an die Abwasserreinigung nicht genügen, die Ziele des Landesentwicklungsprogramms zu erreichen, weitergehende Abwasserbehandlungsverfahren gefordert.

An den anderen großen Seen wurden zur Fernhaltung der Nähr- und Schadstoffe Ringkanalisationen errichtet, so daß diese Seen als Badegewässer ausgewiesen sind.

2.2 Gefährliche Stoffe

Zur Verminderung der gefährlichen Stoffe hatte Bayern bereits 1986 eine Indirekteinleiterverordnung (VGS) erlassen, die 1990 fortgeschrieben wurde. Im Zug der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes und Festlegung des Standes der Technik für **alle** Einleiter von Abwasser wurde 1997 im Sinne der Verwaltungsvereinfachung auf eine Fortschreibung der VGS verzichtet. Über den Artikel 41 c. des BayWG werden die Indirekteinleiter erfaßt, in deren einschlägigen Anhängen zur Abwasserverordnung „Festlegungen an das Abwasser am Ort des Anfalles" und „vor Vermischung" gestellt werden.

Neue Abwassereinleitungen werden nur genehmigt, wenn die Behandlung dem Stand der Technik entspricht. Bestehende Einleitungen müssen mittelfri-

stig nach dem Stand der Technik umgerüstet werden. Mit der Umsetzung der VGS wurden bei den betroffenen indirekt einleitenden Betrieben die gefährlichen Stoffe bereits deutlich reduziert. Durch die Forderung einer Abwasserbehandlung nach dem Stand der Technik gemäß § 7a WHG ist in den nächsten Jahren eine weitere deutliche Emissionsverminderung zu erwarten.

Im Bereich der Landwirtschaft wird über den verstärkten Einsatz des integrierten Pflanzenbaus sowie eine intensive Beratung und Schulung der Landwirte durch die Landwirtschaftsbehörden eine deutliche Verringerung der Gewässerbelastung durch Pflanzenschutzmittel angestrebt.

2.3 Nährstoffe

Für das Einzugsgebiet der Nordsee (Main-, Elbe- und Bodenseegebiet) ist nach der „Reinhalteordnung kommunales Abwasser" vom 23. August 1992 vorgesehen, die Kläranlagen mit mehr als 10 000 EW bis zum 31. Dezember 1998 auf Phosphorelimination auszubauen. Im Einzugsgebiet der Elbe und des Mains sind nach der Reinhalteordnung die Kläranlagen mit mehr als 20 000 EW auch auf Entfernung des Stickstoffes bis zum 31. Dezember 1998 nachzurüsten. Darüber hinaus werden die im Anhang 1 der Abwasserverordnung vorgegebenen Anforderungen für Stickstoff gesamt gemäß § 7a WHG generell umgesetzt.

Gemäß den Ergebnissen der amtlichen Überwachung 1996 entsprechen von den 152 Kläranlagen (8,8 Mio. EW) im bayerischen Nordseeeinzugsgebiet mit mehr als 10 000 EW bereits 120 Anlagen mit 7,9 Mio. EW den P_{ges}-Anforderungen. Von den 73 Kläranlagen (7,2 Mio. EW) im Main-/Elbe-Gebiet mit mehr als 20 000 EW erfüllen bereits 47 Anlagen mit 3,6 Mio. EW die N_{ges}-Anforderungen. Aufgrund der zwischenzeitlich durchgeführten Investitionen und laufender Baumaßnahmen ist davon auszugehen, daß bis Ende 1998 alle Kläranlagen größer 10 000 EW bzw. 20 000 EW die geforderte Reinigungsleistung für P_{ges} bzw. N_{ges} erbringen werden.

Im bayerischen Einzugsgebiet von Main und Elbe verminderte sich die Gesamt-N-Fracht der kommunalen Kläranlagen von rd. 12 000 t im Jahr 1985 auf 7 960 t im Jahr 1996 um rd. 34 % und die P_{ges}-Fracht von rd. 2 400 t im Jahr 1985 auf 495 t im Jahr 1996 um rd. 80 %.

Zur Umsetzung der Ziele des Gewässerschutzes gibt es in Bayern ein allgemeines, jährlich neu aufgelegtes Förderungsprogramm für kommunale Abwasseranlagen.

Allein in den Jahren 1991 bis 97 hat Bayern zu geförderten Investitionen von rd. 9,6 Mrd. DM Zuweisungen von rd. 4,5 Mrd. DM gegeben. Im Haushalt 1998 stehen 592 Mio. DM für die Abwasserentsorgung zur Verfügung.

2.4 Landwirtschaft

Zum Schutze vor oberflächigen Abschwemmungen von Bodenmaterial, das Nährstoffe und Pflanzenschutzmittel enthalten kann, in Gewässer hat Bayern bereits 1977 begonnen, Uferstreifen zu erwerben und damit vollkommen aus der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung zu nehmen. Derzeit befinden sich an bayerischen Gewässern im öffentlichen Eigentum:

Gewässer I. Ordnung	rd. 4 000 km ca. 50 % (bezogen auf beide Gewässerufer und eine Gesamtlänge der gewässer von 4 237 km)
Gewässer II. Ordnung	rd. 4 440 km ca. 30 %

Die noch nicht erworbenen Uferstreifen und Ufergrundstücke an den Gewässern I. und II. Ordnung werden Zug um Zug erworben.

Auf Initiative und unter Mitarbeit der Wasserwirtschaftsverwaltung sind in den letzten Jahren mehrere Merkblätter für die Landwirtschaft (Hinweise zur Verminderung der Phosphorzufuhr aus diffusen Quellen in Gewässer, „Silosickersaft", Wirtschaftsdünger" Merkblatt) erarbeitet worden. Diese Merkblätter werden regelmäßig auf den neuesten Stand gebracht.

Im Rahmen der technischen Gewässeraufsicht wird die Landwirtschaft beraten und dabei die Landwirtschaftsverwaltung eingebunden. Fachleute der Wasserwirtschaftsverwaltung halten seit Jahren an den Landwirtschaftsschulen Unterricht zum Thema „Wasserwirtschaft und Landwirtschaft" mit dem Schwerpunkt Vermeidung von Nährstoffeinträgen aus der Landwirtschaft in Gewässer.

3. Berlin

3.1 Verminderung der Nährstoffeinträge

Zur Weiterverfolgung der Reduktion der Nährstoffeinträge wurde am 19. Mai 1996 die Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG des Rates über die Behandlung von Kommunalem Abwasser erlassen und trat am 16. Juni 1996 in Kraft.

Mit dieser Verordnung sind die Voraussetzungen geschaffen, daß im Land Berlin die EG-Abwasserrichtlinie konsequent umgesetzt wird. Beispielhaft sind die Reduktionserfolge anhand der Kläranlagen-Ablaufergebnisse aus den Jahren 1992, 1995 und 1996 sowie die Prognose 1998.

Auch für den Bereich der EG-Richtlinie 91/676/EWG „Zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen", die z. T. in Zuständigkeit der Länder umzusetzen ist, erfolgte zwischenzeitlich die Umsetzung mit Verordnung vom 11. Dezember 1997, die am 31. Dezember 1997 in Kraft trat (s. Anlage 3). Obwohl der landwirtschaftliche Anteil im Stadtstaat Berlin nur einen äußerst geringen Einfluß auf die Nährstoffabgabe an die Nordsee hat, wird durch diese Verordnung erwartet, daß auch dieser bereits jetzt schon äußerst geringe Anteil sich noch weiter reduziert.

Unabhängig von der Umsetzung der EG-Richtlinie erarbeitet das Land Berlin derzeit einen Abwasserbeseitigungsplan, der vorrangig die Situation der Oberflächengewässer in Berlin weiter zu verbessern helfen wird. Insbesondere wird durch die Umsetzung der hierzu beschriebenen Maßnahmen bei der Entlastung von Mischwasser und der Ableitung von Regenwasser langfristig eine weitere deutliche Reduzierung der Phosphoreinträge in die Oberflächengewässer erwartet.

3.2 Verminderung der Verschmutzung durch gefährliche Stoffe

Hierzu trat bereits am 1. April 1989 in Berlin die „Verordnung über die Genehmigungspflicht für das Einleiten gefährlicher Stoffe und Stoffgruppen in öffentliche Abwasseranlagen und ihre Überwachung (VGS)" in Kraft, die durch Änderung vom 16. Februar 1991 noch erweitert wurde.

4. Brandenburg

(2,5 Mio. Einwohner/29 000 km^2)

Der Anteil der vom Land Brandenburg über das Einzugsgebiet der Elbe in die Nordsee entwässernden Fläche beträgt mit 20 300 km^2 ca. 70 % der Landesfläche. Die bedeutsamsten Teileinzugsgebiete sind dabei die von Havel, Spree und Schwarze Elster. Etwa die Hälfte der Bevölkerung lebt in Orten < 10 000 Einwohner und ca. 80 % aller Gemeinden haben < 500 Einwohner.

4.1 Nährstoffe

Im Vergleich zum Berichtszeitraum der 3. INK hat sich der Abwasseranfall von 670 Mio. m^3 in 1991 auf 275 Mio. m^3 in 1995 verringert. Während die kommunalen Einwohnerwerte mit 2,78 Mio. EW nur geringfügig rückläufig sind, haben die industriellen Einwohnergleichwerte um 0,7 Mio. m^3 auf 3,7 Mio. m^3 abgenommen. Insbesondere der kommunale und kleingewerbliche Abwasseranteil ist von 170 Mio. m^3 auf 105 Mio. m^3 gesunken, und die Ableitmengen von Großgewerbe, Industrie und landwirtschaftlicher Produktion haben sich von 500 Mio. m^3 auf 170 Mio. m^3 verringert.

Seit 1990 wurden in Brandenburg 42 Kläranlagen der Kapazitätsgröße >10 000 EW neu gebaut bzw. modernisiert. Mit einer Erhöhung des Anschlußgrades an zentrale Abwasserbehandlungsanlagen auf 60 % sind somit ca. 1,5 Mio. Einwohner in Brandenburg an eine zentrale Abwasserbehandlung angeschlossen. Von den 68 Kläranlagen mit einer Kapazität >10 000 EW entsprechen derzeit ⅔ in ihrer Reinigungsleistung den Mindestanforderungen der Abwasserbehandlung.

Bei den 22 kommunalen Kläranlagen >20 000 EW im Einzugsgebiet der Elbe wurden von 1991 bis 1995 eine Lastsenkung um ≈ 4 590 t BSB_5/a, ≈ 1 020 t P/a und ≈ 1 960 t N/a erreicht. Die größten Anteile an den jährlichen Reduzierungen hatten dabei die in die Spree ableitende Kläranlage Cottbus mit 980 t BSB_5, 360 t P und 730 t N sowie die in die Unterhavel entwässernde Kläranlage der Stadt Brandenburg mit 800 t BSB_5, 200 t P und 350 t N.

Bis 1998 sollen weitere Kläranlagen entsprechend der „EG-Richtlinie über die Behandlung von kommunalen Abwasser" neu gebaut bzw. in ihrer Reinigungsleistung bezüglich einer biologischen Reinigungsstufe mit P/N-Elemination auf den Stand der Technik gebracht werden. Schwerpunkt sind dabei die direkt in die Elbe ableitende Kläranlage Wittenberge (45 000 EW), die an der Schwarzen Elster gelegenen Kläranlagen Brieske-Senftenberg (60 000 EW) und Elsterwerda (80 000 EW) sowie im Havelbereich die Kläranlagen Wansdorf (200 000 EW) und Potsdam (90 000 EW).

Die Prioritäten der Abwasserbehandlung und der Maßnahmen zur Verbesserung von Anschlußgrad und Reingiungsleistung sind in einer für Brandenburg flächendeckend erarbeiteten Abwasserzielplanung dargestellt. Die Schwerpunkte der nächsten Jahre werden dabei weiterhin das Kläranlagenprogramm, der Ausbau des Kanalisationsnetzes in den urbanen Regionen und der Bau dezentraler Abwasserbehandlungsanlagen im dünn besiedelten ländlichen Raum sein. Zur Erhöhung des Anschlußgrades und der Verbesserung der Abwasserbehandlung wurden vom Land über ein Förderprogramm von 1991 bis 1996 insgesamt 1 122 Mio. DM zur Verfügung gestellt.

4.2 Gefährliche Stoffe

Die z. T. erheblichen Senkungen der Abwasserlasten aus der Industrie mit u. a. gefährlichen Stoffen resultierten bis 1993 hauptsächlich aus Betriebsstillegungen bzw. Produktionseinschränkungen. Inzwischen sorgen Produktionsumstellungen mit Substitutionen gefährlicher Stoffe sowie nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik bzw. dem Stand der Technik modernisierte Industrieabwasserbehandlungen für Lastreduzierungen, z. B. bei:

- ESPAG Schwarze Pumpe,
  Reduzierung NH_4-N um 100 t
- Märkische Faser AG Premnitz
  Reduzierung CSB um 450 t und AOX um 3,7 t

Die Bemühungen des Landes zur Verbesserung des Standes der Abwasserbehandlung und der damit einhergehenden Entlastung der als Vorfluter genutzten Gewässer, spiegeln sich entsprechend in der Entwicklung der Fließgewässergüte wieder. Von den im Einzugsgebiet der Elbe auf 1291 km Länge klassifizierten Fließgewässern waren 1990 insgesamt 40 % der Gewässergüteklasse (GK) II und besser zugeordnet, 316 km Fließgewässer waren als stark bis übermäßig verschmutzt bewertet und insbesondere die Schwarze Elster wies auf 55 km die GK IV auf. 1995 hat sich der Anteil der Fließgewässerkilometer der GK III bis GK IV um 14 % zugunsten der GK II-III verringert und es gibt im Elbeeinzugsgebiet kein Fließgewässer mit der GK IV mehr.

5. Freien Hansestadt Bremen

5.1 Schutz von Arten und Lebensräumen in Küstengebieten

Kompensationsmaßnahmen für die Erweiterung des Containerhafens in Bremerhaven (CT III)

Durch den Bau des Containerterminal III in Bremerhaven wurden wertvolle naturnahe Brackwasserlebensräume im aquatischen und terrestrischen Bereich zerstört. Der Vorhabensträger wird landschaftspflegerische Maßnahmen in sechs Teilgebieten im Weserästuar in einer Größe von ca. 350 ha als Kompensation umsetzen. Dadurch sollen insbesondere die Brackwasservegetation und Feuchtgrünland sowie die Entwicklung von Lebensräumen für Brut- und Rastvögel im Weserästuar gefördert werden.

Zur zielgemäßen Biotopentwicklung sind mindestens über einen Zeitraum von 10–15 Jahren Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen auf der Grundlage jährlicher Pflegepläne durchzuführen. Parallel ist der Kompensationserfolg durch ökologische Begleituntersuchungen (Monitoring) festzustellen.

Seit 1992 wurden auf etwa der Hälfte der Kompensationsflächen die baulichen Herstellungsmaßnahmen, erste Pflegemaßnahmen und Begleituntersuchungen durchgeführt. Mit dem Abschluß der Baumaßnahmen wird für 1998 gerechnet, so daß Pflege und Erfolgskontrolle mindestens bis 2003 durchgeführt werden.

5.2 Gefährliche Stoffe

Gefährliche Stoffe werden insbesondere aus industriellen und gewerblichen Anlagen mit Abwasser abgeleitet. Deshalb ist die Umsetzung der Entwässerungsortsgesetze mit den zugehörigen Grenzwerten für gefährliche Stoffe von besonderer Bedeutung. Aktuell sind im Land Bremen etwa 1 750 Indirekteinleiter zu bearbeiten. Davon sind 1 030 Einleiter mit Erlaubnissen ausgestattet. Insgesamt überwacht durch Beprobungen werden 2 330 Einleitungsstellen.

Da die Klärschlammentsorgung aus Bremen und Bremerhaven auf die Landwirtschaft ausgerichtet ist, wird hier besonders scharf kontrolliert. Das führt dazu, daß die Betreiber der Abwasserentsorgungsanlagen in Bremen und Bremerhaven die Einleitung gefährlicher Stoffe mit Sorgfalt unterbinden. Der Erfolg läßt sich in sinkenden Schadstoffgehalten bei den Klärschlämmen aus Bremen und Bremerhaven seit 1986 erkennen.

Neben den Indirekteinleitern sind in Bremen wesentliche industrielle Direkteinleiter: Stahlwerke und Wollkämmerei.

Bei den Stahlwerken wird seit 1983 die Umstellung der Abwasserwirtschaft auf Kreislaufsysteme realisiert und ist sehr weit fortgeschritten. Bei der Wollkämmerei ist modernste Eindampfungs- und Verbrennungstechnologie nach dem Stand der Technik seit 1987 in Betrieb.

In beiden Industriebereichen sind erhebliche finanzielle Unterstützungen durch die Bundesregierung vorgenommen worden.

Desweiteren sind drei Rauchgaswäschen im Land Bremen mit nachfolgender Ableitung in Betrieb. Der Stand der Technik durch Rauchgaswasch-, Brauchwasseraufbereitungs- und Stickstoffentfernungsanlagen ist hier realisiert.

5.3 Kommunale Kläranlagen

Das Land Bremen betreibt vier kommunale Kläranlagen. Die drei größeren Kläranlagen werden seit 1983 bzw. 1985 mit den bis zum damaligen Zeitpunkt üblichen biologischen Verfahren betrieben.

In den drei großen Kläranlagen (angeschlossene Einwohnerwerte etwa 1,3 Mio.) wird die Phosphorfracht seit etwa 1990 um mehr als 90 % reduziert.

Durch Stickstoffelimanationsmaßnahmen (Nitrifikation und Denitrifikation), werden seit 1997 von den Kläranlagen Frage und Bremerhaven mehr als 80 % des Stickstoffs eliminiert und in der Kläranlage Seehausen mehr als 50 %. Weitere Verbesserungen werden in Bremen Seehausen zur Zeit realisiert, so daß ein Überwachungswert von 18 mg/I Stickstoff gesamt anorganisch eingehalten werden kann.

5.4 Industrielle Einleiter

Bei einem in Frage kommenden Einleiter wurde durch die Errichtung geeigneter Reinigungsmaßnahmen die Stickstoff- bzw. Phosporfracht um mehr als 90 % bis 80 % reduziert.

5.5 Landwirtschaft

Die Einträge von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln sollen generell und drastisch reduziert werden. Das geschieht insbesondere durch Extensivierung der Landwirtschaft. Die Fläche der Naturschutzgebiete in Bremen mit Schwerpunkt Grünlandextensivierung beträgt inzwischen ca. 1 400 ha. Drei Wasserschutzgebiete sind ausgewiesen worden.

Vorgesehen ist die Ausweisung von Uferrandstreifen, um Düngung und Pflanzenbehandlungsmitteleinsatz in der Nähe von Gewässern zu unterbinden.

- Eine weitere Wasserschutzgebietsverordnung ist in Arbeit. Anschließend werden die bestehenden Wasserschutzgebiete im Hinblick auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln überarbeitet.
- Ein Bewirtschaftungsplan ist kurz vor dem Abschluß der Rechtsverordnung.
- Für etwa 1 00 ha Fläche wird ein gezieltes Förderprogramm für „Erweiterten Grünlandschutz" und „Biotopgestaltende Maßnahmen und Änderungen des Wasserregimes" dauerhaft durchgeführt. Außerdem werden flächenbezogene Maßnahmen landwirtschaftlicher Betriebe durch den Aufbau von Vermarktungsstrukturen für ihre extensiv erzeugten Produkte zur Umstellung auf umwelt- und naturverträgliche Wirtschaftsweisen unterstützt.

- Weiterhin Vollzug der seit dem 1. Mai 1989 für das Land Bremen gültigen Gülleverordnung.
- Vollzug der Verordnung vom 23. April 1997 (in Kraft seit 9. Mai 1997) über Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist und Silagesickersäften zur Umsetzung der EG-Nitrat-Richtlinie (91/676 EWG) vom 12. Dezember 1991 im Lande Bremen.

5.6 Schiffahrt (incl. Schiffsentsorgung)

Bremen beteiligt sich bei der für die Binnenschiffahrt kostenfreien Bilgenentölung mit 32 % (etwa 300 000 DM). Den Rest tragen die Länder Hessen, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen.

Die Seeschiffsentsorgung gemäß MARPOL I ist in den Häfen in Bremen und Bremerhaven seit 1988 bis Ende 1995 kostenfrei für die Schiffahrt angeboten worden. Seit 1. Januar 1996 ist dieses kostenfreie Angebot entfallen. Die kostenpflichtige Entsorgung ist auf Anforderung jederzeit und ohne Zeitverzug möglich.

Es kommt darauf an, daß in Deutschland mit Nachdruck ein harmonisiertes System eingeführt wird wie es an der Ostsee beschlossen wurde. Ein entsprechender Beschluß ist auf der Sondersitzung der Umweltministerkonferenz Norddeutschland am 9. August 1996 gefaßt worden. Ein Bund-/Länderarbeitskreis „Schiffsentsorgung" hat im Januar 1997 für ein einheitliches Modell Eckpunkte festgelegt. Es gilt, diese jetzt politisch umzusetzen.

6. Freien und Hansestadt Hamburg

(rd. 1,7 Mio. Einwohner/755 km²)

6.1 Gewässerschutz

a) Kommunale Kläranlagen

Rund 1,7 Mio. Einwohner Hamburgs (98,5 %) sind an das Siel angeschlossen. Durchschnittlich fallen in Hamburg jährlich 168 Mio. m³ Abwasser an, das derzeit in drei Klärwerken behandelt wird.

In der Anlage Klärwerksverbund Köhlbrandhöft/Dradenau werden 87 % des in Hamburg anfallenden Abwassers gereinigt. Dieses Klärwerk besteht aus einer mechanischen Stufe, einer biologischen Stufe zur Oxidation der Kohlenstoffverbindungen und weiteren Stufen zur Elimination von Phosphor und Stickstoff (Nitrifikation und Denitrifikation). In der Anlage Stellinger Moor werden 9 % des anfallenden Abwassers behandelt. Da diese Anlage nicht dem heutigen Stand der Technik entspricht (keine gezielte N-Elimination), wird sie im Jahr 2000 außer Betrieb genommen; mit einem z. Z. im Bau befindlichen Transportsiel wird das Abwasser des Einzugsgebiets Stellinger Moor dem Klärwerksverbund Köhlbrandhöft/Dradenau zugeführt. Dies erfordert Investitionen in Höhe von 150 Mio. DM. Die restlichen 4 % des anfallenden Abwassers werden an den Abwasserzweckverband Pinneberg in Schleswig-Holstein abgegeben.

Durch Ausbaumaßnahmen und betriebliche Optimierung konnte in den Jahren 1980 bis 1996 eine wesentliche Verminderung der Ablaufffrachten aus Hamburger Klärwerken erreicht werden:

Entwicklung der Abwasserschmutzfrachten aus dem kommunalen Bereich

– Angaben in 1 000 t/a –

Parameter	1980	1985	1995	1996
CSB	43	30	8,6	8,3
BSB_5	16	9,1	1,2	1,2
NH_4-N	6,3	5,7	0,7	0,7
Ges. N	8	7,8	2,8	2,7
Ges. P	3	1,4	0,1	0,1

Zur Entlastung der Elbe von Mischwasser wurde 1994 das „Konzept zur Entlastung der Elbe von überlaufendem Mischwasser aus dem Sielnetz von Altona" aufgestellt und beschlossen. Mit Investitionen in Höhe von 135 Mio. DM wird die überlaufende Mischwassermenge mittelfristig von rd. 2,2 Mio. m³/a auf unter 0,8 Mio. m³/a vermindert.

Klärschlamm und Rechengut werden seit 1997 in einer Verbrennungsanlage für Rückstände aus der Abwasserbehandlung behandelt. In dieser Anlage wird der hohe Energieinhalt, den der Klärschlamm nach seiner Trocknung aufweist, genutzt. Mit der Verbrennung lassen sich die jährlichen Rückstände von bisher 40 000 t Klärschlamm und 4 000 t Rechengut auf rd. 20 000 t Asche verringern; die Asche wird verwertet. Die Investitionskosten für diese Anlage betrugen 190 Mio. DM.

b) Gewerbliche und industrielle Einleitungen

Aus dem Raum Hamburg gelangen jährlich durchschnittlich mehr als 160 Mio. m³ Abwasser aus den kommunalen Klärwerken in die Gewässer. Etwa 40 Mio. m³ aus Industrie und Gewerbe sowie den Spülfeldern, also ein Viertel dieser Abwassermenge, wird nicht über die kommunalen Kläranlagen, sondern über betriebliche Abwasserreinigungsanlagen direkt in die Gewässer eingeleitet.

Für die industriellen Gesamtemissionen bei CSB, Ammonium und P sind zwölf Direkteinleiter maßgebend. Auf sie entfallen 99 % der Einleitungen der genannten Stoffe.

Bei der Produktion von Mineralölen und deren Verarbeitung fallen Prozeßwässer an, die durch Kohlenwasserstoffe, Ammoniumstickstoff, Schwefelwasserstoff und andere Stoffe verunreinigt sind. In den Raffinerien wurden die Schadstofffrachten durch verschiedendste Sanierungsmaßnahmen vermindert.

Bei zwei Raffinerien wurde die Ammoniumkonzentration um ca. 99 % bzw. um 76 % durch Einsatz mehrerer Reinigungsstufen (autotrophe Denitrifikation, heterotrophe Denitrifikation) vermindert.

Die Prozeßtechnik und Abwasserreinigungstechnik der in Hamburg vertretenen Branchen hat in den letzten Jahren spürbare Fortschritte gemacht und den Stand der Technik verbessert. Die Einleitungen in die Gewässer sind erheblich verringert worden. Dem entsprechend werden die wasserrechtlichen Erlaubnisse angepaßt und in angemessenen Fristen Sanierungsmaßnahmen veranlaßt.

c) Reduzierung der Schadstoffeinträge 1985/1996

Die Ausgangsfrachten für 1985 und die Prognose für 1995 für den kommunalen und industriellen Bereich sind seinerzeit auf der Basis des in Hamburg vorhandenen Emissionskatasters und eines Sondermeßprogramms bei den relevanten Direkteinleitern ermittelt worden. Die aus diffusen Quellen eingeleiteten Frachten wurden anhand der Belastung von Staubniederschlägen hochgerechnet. Die Schwermetallfrachten der Direkteinleiter und Klärwerke werden in Hamburg regelmäßig ermittelt. Unter Einbeziehung der aktuellen Daten aus dem Jahre 1996 ist festzustellen, daß die vorgegebene Schadstoffreduktion bei den Schwermetallen weitgehend erreicht werden konnte. Für die weiteren Parameter liegen dagegen gegenüber dem Bericht der Bundesregierung vom 19. Februar 1993 keine neueren Daten vor.

Die „Spolchemie" eines der größten chlorchemischen Unternehmen in der Tschechischen Republik führte mit Hilfe der Umweltbehörde eine umfangreiche Erneuerungsmaßnahme bei der Abwasserreinigung durch, mit der die Quecksilberfracht um 60 % verringert wurde. Ein weiteres Projekt zur Reduzierung der Abwasserbelastung mit chlororganischen Verbindungen (AOX-Fracht) befindet sich in der Realisierung; es wird gemeinsam von der Bundesregierung und der Umweltbehörde durchgeführt.

6.2 Schiffsentsorgung im Hamburger Hafen

Im Hamburger Hafen sind Auffanganlagen für ölhaltige Gemische und Rückstände (MARPOL, Anlage I), Waschwasser aus Chemikalientankern (MARPOL, Anlage II), Schiffsabwässer (MARPOL, Anlage IV) und Schiffsmüll (MARPOL, Anlage V) vorhanden. Für MARPOL, Anlage III, die Regelungen über den Transport von verpackten Schadstoffen enthält, sind keine Auffanganlagen erforderlich.

Der Bund und die norddeutschen Küstenländer finanzierten bis Mai 1991 je zur Hälfte das auf drei Jahre befristete „Demonstrationsvorhaben zur Schiffsentsorgung nach MARPOL, Anlagen I und II", besser bekannt als „kostenlose Entsorgung". Seitdem trägt die Hansestadt die Kosten allein.

Aus finanziellen Gründen (Wegfall des Bundesanteils) mußte Hamburg am 16. Juli 1994 zu einem teilsubventionierten Entsorgungssystem übergehen, das – mit geringfügigen Anpassungen – bis heute Bestand hat.

Jede vierte Seeschiffsankunft im Hamburger Hafen (ca. 3 000 p. a.) führt derzeit zu einer Entsorgung.

Mehr als 54 Mio. DM hat Hamburg für die Schiffsentsorgung in den vergangenen zehn Jahren aufgewendet. Bei rund 25 000 Entsorgungen wurden über 500 000 m³ ölhaltige Gemische und Rückstände aus dem Maschinenbereich entsorgt.

Im Jahre 1994 ist zunächst ein Vorstoß der Hamburger Umweltbehörde gescheitert, die Schiffahrt als Verursacher über eine MARPOL-Abgabe zu den Kosten heranzuziehen. Die europäischen Konkurrenzhäfen im Nordseebereich wollten sich nicht daran beteiligen, und die Wirtschaft befürchtete Wettbewerbsnachteile für die deutschen Seehäfen.

Zumindest in den nord- und westeuropäischen Staaten ist das Bewußtsein gewachsen, daß eine Regelung der Finanzierung der Schiffsentsorgung erforderlich ist: Zur Zeit wird der 5. Entwurf einer EU-Richtlinie diskutiert, und die Helsinki-Komission hat im März 1998 beschlossen, ab 1. Januar 2000 im Ostseebereich das „no-special-fee"-System einzuführen.

6.3 Wattenmeer

Mit der gesetzlichen Unterschutzstellung des Nationalparks Hamburgisches Wattenmeer 1990 soll die besondere Eigenart der Naturlandschaft des Hamburgischen Wattenmeeres in der westlichen Elbmündung einschließlich der Inseln Neuwerk, Scharhörn und Nigehörn erhalten und vor Beeinträchtigungen geschützt werden. Mit 11 700 ha ist es das größte Schutzgebiet Hamburgs. 1993 wurde der Park von der UNESCO in das internationale Netz der Biosphärenreservate aufgenommen.

Im Nationalpark gibt es zwei Schutzzonen. Die Zone I (Kernzone) mit rd. 90 % der Fläche unterliegt strengen Schutzbestimmungen. Im gesamten Gebiet ist die Jagd verboten, ebenso die Fischerei mit Ausnahme der Krabbenfischerei in drei Prielen.

In der Zone II (Pflegezone, rd. 10 % der Fläche) ist unter strengen Auflagen eine wirtschaftliche Nutzung erlaubt. Betretungsverbote gibt es hier nicht.

6.4 Landwirtschaft

Der Senat hat ein umfangreiches Extensivierungsprogramm aufgelegt, von dem 25 % der landwirtschaftliche genutzen Fläche betroffen sind, dieses wird ergänzt durch flankierende Maßnahmen:

Einführung umweltverträglicher Produktionsmethoden mit Beratung in Forschung und Vermarktung

Festsetzung von 26 Naturschutzgebieten (auf 5,8 % der Landesfläche ist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln untersagt)

Festsetzung von Landschaftsschutzgebieten (22 % der Landesfläche)

Festsetzung von drei Wasserschutzgebieten (auf rd. 11,5 % der Landesfläche ist die Pflanzenschutzanwendung eingeschränkt)

Festsetzung eines Gebietes nach § 3 Absatz 3 der Pflanzenschutzanwendungsverordnung

Diese Maßnahmen haben bisher folgende Auswirkungen gehabt:

5% der landwirtschaftlichen Fläche werden nach ökologischen Gesichtspunkten bewirtschaftet,

Auf 90% der Obstanbaufläche wird *Integrierter Obstanbau* betrieben,

Es gibt Ansätze zum *Integrierten Gemüseanbau.*

7. Hessen

Die Festlegung der Besten Umweltpraxis für Stoffe aus diffusen Quellen erfolgt in Hessen für den Bereich der landwirtschaftlichen Grundstücksnutzung durch:

A) die Festsetzung von Wasserschutzgebieten inkl. Ver- und Gebote für die landwirtschaftliche Grundstücksnutzung (s. § 25 i der Esbjerg Deklaration) sowie

B) freiwillige Kooperationsvereinbarungen zwischen Wasserversorgern und Landwirten (s. § 25 ii der Esbjerg Deklaration).

Zu Punkt A)

Mit Erlaß des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit vom 2. Februar 1996 (Veröffentlichung im Staatsanzeiger des Landes Hessen Nr. 13, S. 985ff.) wurden die neuen Vorschriften und Vorgehensweisen bei der Ausgestaltung von Wasserschutzgebietsverordnungen mit den neuen Verwaltungsvorschriften und der Muster-Wasserschutzgebietsverordnung zur Festsetzung von Wasserschutzgebieten eingeführt. Die neue Muster-Wasserschutzgebietsverordnung (Muster-WSG-VO) sieht vom methodischen Ansatz her vor, Wasserschutzgebiete im Hinblick auf die Regelungen für die Landbewirtschaftung in drei Nitrat-Belastungsklassen einzuteilen.

Die Rohwässer mit Nitratkonzentrationen kleiner 15 mg/1 NO_3^- werden als anthropogen unbeeinflußt eingestuft. Für diese nitratunproblematischen Wasserschutzgebiete genügt eine allgemeine Festlegung der Landbewirtschaftung nach den Regeln der „ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung". Als ordnungsgemäß ist dabei jene Landwirtschaft anzusehen, die den Stand der agrar- und wasserwirtschaftlichen Erkenntnisse sowie die jeweiligen Standortverhältnisse (Nitrataustragsgefährdung des Bodens, Grundwasserflurabstand, Niederschlagsverhältnisse) beachtet. Konkrete Empfehlungen zum Begriff „ordnungsgemäße Landwirtschaft" werden in der Broschüre WG2-1 des Hessischen Umweltministeriums mit dem Titel „Anforderungen des Gewässerschutzes an die Landwirtschaft" gegeben.

Bei Nitrat-Gehalten zwischen 15,0 und 25,0 mg/1 NO_3^- liegt eine mittlere Nitratbelastung des Rohwassers vor. Für Wasserschutzgebiete mit mittlerer Nitratbelastung erfolgt eine im Unterschied zur Klasse A detaillierte Festlegung von Bewirtschaftungsregeln. Diese Bewirtschaftungsregeln sind im wesentlichen jedoch Ausdruck der ordnungsgemäßgen Landbewirtschaftung.

Bestehen gravierende Nitratprobleme größer 25 mg/1 NO_3^- so sind im Vergleich zu den vorhin genannten Nitratbelastungsklassen A und B weitergehende Bewirtschaftungsauflagen zu konkretisieren. Fachliche Voraussetzung hierfür ist eine detaillierte schlagbezogene Kartierung und Aufnahme des Standortfaktors „Boden", d. h. eine parzellenscharfe Kartierung der Nitrataustragsgefährdung. Die landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsauflagen in nitratproblematischen Wasserschutzgebieten richten sich dabei nach insgesamt fünf Nitrataustragsgefährdungsstufen. Weitergehende, über die ordnungsgemäße Landbewirtschaftung hinausgehende Verbote/Gebote sind i. d. R. für hoch bis sehr hoch nitrataustragsgefährdete Parzellen zu konkretisieren.

Zu Punkt B)

Zur Realisierung einer grundwasserschonenden Landbewirtung – innerhalb von Wasserschutzgebieten sowie im Hinblick auf einen flächendeckenden Grundwasserschutz – ist die Bildung von freiwilligen, privatrechtlichen Kooperationsvereinbarungen zwischen dem Träger der Wasserversorgung und den im Wasserschutzgebiet wirtschaftenden Landwirten möglich. Die Neufassung der Muster- und Wasserschutzgebietsverordnung sieht in § 13 die Bildung dieser freiwilligen privatrechtlichen Kooperationsvereinbarungen vor.

Voraussetzung zur Realisierung der Kooperationsvereinbarung ist, daß:

1. zwischen den in Wasserschutzgebieten wirtschaftenden Landwirten und dem Wasserversorgungsunternehmen eine privatrechtliche Vereinbarung abgeschlossen wird.
2. diese Kooperationsvereinbarung einen konkreten Maßnahmenkatalog für eine grundwasserschutzorientierte Landbewirtschaftung beinhaltet und
3. das Sanierungs- oder Vermeidungskonzept mit der zuständigen oberen Wasserbehörde abgestimmt ist.

Zum Schutz des Grundwassers sind als Vorteile einer Kooperationsvereinbarung gegenüber dem Ordnungsrecht besonders hervorzuheben:

1. der Standortbezug: Berücksichtigung der konkreten Bewirtschaftungs- Standortverhältnisse,
2. die Flexibilität: anpassungsfähige Gestaltungsmöglichkeiten,
3. die Effektivität: ursachenbezogene Maßnahmen zur Problemlösung,
4. die Akzeptanz: die direkte Beteiligung der Betroffenen und damit deutlich höhere Identifikation der Betroffenen,
5. der Erfolg: verbesserte Erfolgsaussichten.

In den letzten Jahren haben sich Kooperationen zwischen den Wasserversorgungsunternehmen und den Landwirten auf der Basis freiwilliger privatrechtlicher Vereinbarungen als eine überaus erfolgversprechende Strategie etabliert, um eine grundwasserschonende Landbewirtschaftung zu realisieren.

In einem Pilotprojekt werden die positiven Erfahrungen lokaler Kooperation in einem Beratungsprojekt zur flächendeckenden gewässerschonenden Landbewirtschaftung in zwei Landkreisen weiterentwickelt und regionalisiert auf größere räumliche Einheiten unter Bildung von regionalen Kooperationen übertragen. Mittlerweile werden auch in weiteren Regionen des Landes Hessen flächendeckende Kooperationen aufgebaut. Ziel ist es, die flächendeckende grundwasserschonende Landbewirtschaftung in größeren räumlichen Einheiten, unabhängig von Wasserschutzgebieten, zu etablieren. Die Etablierung und Umsetzung des flächendeckenden Grundwasserschutzes erfolgt mit Hilfe einer kreisweiten Rahmenkooperation. Zu diesem Zweck wurden kreisweite Arbeitskreise etabliert und eine Rahmenkooperationsvereinbarung erarbeitet.

Die Inhalte und Ziele der kreisweit gegründeten Rahmenkooperationen können folgendermaßen charakterisiert werden:

1. Verringerung der landwirtschaftlichen Stoffeinträge (Nitrat, PSM) in Grundwasser und Oberflächengewässer
2. kreisweite Etablierung eines flächendeckenden Grundwasserschutzes
3. Verbesserung der Rahmenbedingungen und des Gesprächsklimas zwischen Wasserwirtschaft und Landwirtschaft
4. Datenaustausch zur Information und zur Versachlichung der Diskussion
5. Öffentlichkeitsarbeit
6. Koordination und Unterstützung von lokalen Kooperationen – von der Initiierungs- und Gründungsphase bis zur praktischen Umsetzung
7. Umsetzung eines detaillierten Aufgabenprogramms, wie z. B. Ableitung von Stickstoff-Düngeempfehlungen, Beratung zum Pflanzenschutzmitteleinsatz, Optimierung der Lagerkapazitäten für Wirtschaftsdünger etc.

7.1 Reduzierung des Nährstoffeintrags

Viele Betreiber hessischer kommunaler Kläranlagen haben bereits im Vorgriff auf die am 1. Januar 1990 in Kraft getretene Regelung (Anhang 1 der Rahmen-Abwasser VwV) Phosphatfällungsanlagen installiert. In einem zweiten Schritt erfolgt derzeit der Ausbau der größeren Anlagen (> 10 000 EW) zur Stickstoffreduzierung.

Hinsichtlich der Fristen für die Umsetzung dieser Maßnahmen ist die Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalen Abwasser (91/271/EWG) maßgeblich.

In Hessen wurden die Anforderungen der Richtlinie, die für die empfindliche Gebiete gelten, durch die Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG-KomAbw-VO- umgesetzt. Bezüglich der einzuhaltenden Grenzwerte wird in der Verordnung auf die bundesrechtliche Vorschrift, den Anhang 1 zur Rahmen-AbwasserVwV verwiesen. Dieser Anhang wurde nach dem Inkrafttreten des sechsten Gesetzes zur Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes vom 11. November 1996 mit der Verordnung über die Anforderung an das Einleiten von Abwasser in Gewässer und zur Anpassung der Anlage des Abwasserabgabengesetzes vom 21. März 1997 in der Zwischenzeit angepaßt.

In den nächsten Jahren ist der Ausbau auch der kleineren Abwasseranlagen konsequent weiterzuführen. Angesichts der bereits hohen Gebühren für die Abwasserentsorgung sowie die angespannte Haushaltslage bei Bund, Ländern und Gemeinden wird sich die Hessische Landesregierung auch weiterhin für eine verstärkte Nutzung aller technischen, konzeptionellen und organisatorischen Möglichkeiten zur Reduzierung der Bau- und Betriebskosten unter Beibehaltung der ökologischen Standards einsetzen.

7.2 Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Im September 1993 ist eine neue Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (Anlagenverordnung-VAwS) erlassen worden. Hierbei wurden u. a. eine Reihe weiterer Anlagen in den Anwendungsbereich aufgenommen und die Regelungen zur Ermittlung der Gefährdungsstufen, zur Erhöhung der Anlagensicherheit und zur Überwachung der Anlagen konkretisiert.

Bei den Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, insbesondere bei den neu in den Anwendungsbereich der Anlagenverordnung aufgenommenen Anlagen, wurden die Maßnahmen zur Erfassung, Bewertung und erforderlichenfalls Sanierung der Anlagen fortgeführt. Ein besonderer Schwerpunkt war dabei die Anpassung von Tankstellen an die Anforderungen nach der Tankstellenverordnung vom 27. April 1994. Bei den Tankstellen mit einer Abgabemenge für Ottokraftstoffe von mehr als 2 500 m^3 pro Jahr sind diese Sanierungsmaßnahmen im wesentlichen abgeschlossen.

7.3 Verminderung der Abwasserbelastung durch gefährliche Stoffe nach dem Stand der Technik

Zur Verminderung der Abwasserbelastung mit gefährlichen Stoffen werden die in der Rahmen-Abwasser-Verwaltungsvorschrift und der Abwasserverordnung enthaltenen Anforderungen nach dem Stand der Technik sowohl bei Direkteinleitern als auch bei den Indirekteinleitern schrittweise umgesetzt. Die erforderliche Nachrüstung der Abwasserbehandlungsanlagen bei den industriellen Direkteinleitern ist weitgehend abgeschlossen. Parallel zu den Maßnahmen zum Ausbau der Abwasserbehandlungsanlagen erfolgt die Umsetzung der Anforderungen zur Verminderung des Abwasseranfalles und der Schadstofffracht in der Produktion. Diese Maßnahmen sind bei den großen Direkteinleitern ebenfalls im wesentlichen bereits abgeschlossen.

Bei den indirekten Einleitungen aus den Herkunftsbereichen „Mineralölhaltiges Abwasser“, „Zahnbe-

handlung" und „Chemischreinigung" wird die Möglichkeit genutzt, bei der staatlichen Überwachung der Abwasseranlagen und Einleitung auf technische Weise zu prüfen, ob bestimmte Anforderungen an die Auslegung, den Betrieb und die Eigenüberwachung der Abwasseranlagen und Einleitung eingehalten werden. Die von dieser Regelung betroffenen Einleitungen sind von der Erlaubnispflicht der Einleitung in eine öffentliche Abwasseranlage befreit und der Wasserbehörde lediglich anzuzeigen. Diese Regelung hat für die betroffenen Einleitungen zu einer wesentlichen Vollzugsvereinfachung und zu einer Kostenminderung geführt. Eine entsprechende Regelung für bestimmte Einleitungen aus dem Herkunftsbereich „Fotografische Prozesse", Silberhalogenid-Fotografie" wird derzeit vorbereitet.

7.4 Ergänzende Immissionsbetrachtung bei Einleitungsbegrenzungen gefährlicher Stoffe

Nach § 6 des Wasserhaushaltsgesetzes ist bei der Erteilung einer Einleitungserlaubnis auch die Auswirkung der Einleitung auf das Gewässer zu berücksichtigen. Für Einleitungen von bestimmten gefährlichen Stoffen wird hierzu derzeit eine Regelung zur Vorgehensweise bei dieser Prüfung vorbereitet.

7.5 Förderung von Umweltmanagement- und Umweltaudit-Systemen

Durch Umweltmanagement- und Umwelt-Audit-Systeme nach der Umweltaudit-Verordnung der Europäischen Union vom 29. Juni 1993 kann über die gesetzlichen Anforderungen hinaus eine stetige Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes erreicht werden. Die Anwendung solcher Systeme wird daher in Hessen nach der „Richtlinie zur Förderung von Umweltmanagement- und Umwelt Audit-Systemen" vom 26. Juli 1996 aus Mitteln des Landes Hessen gefördert. Der Höchstbetrag des Zuschusses beträgt je Betriebsstandort DM 50 000, der Fördersatz bis zu 50 % der förderungsfähigen Ausgaben.

Im Rahmen eines Mitte 1997 begonnenen Untersuchungsverfahrens wird derzeit u. a. ermittelt, in welchem Umfang die Teilnahme an dem Umweltmanagement- und Umweltaudit-System zur Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes beigetragen hat und welche weiteren Deregulierungs- und Substitutionsmöglichkeiten hierdurch eröffnet werden.

8. Mecklenburg-Vorpommern

Die Elbe bildet auf einer Länge von 20,7 km die Grenze Mecklenburg-Vorpommerns zu Niedersachsen. Die von weiten Wiesen und bewaldeten Binnendünen geprägte Flußlandschaft dient als Modellregion für die Entwicklung eines harmonischen Miteinander von Mensch und Natur in der der wirtschaftende Mensch integraler Bestandteil des Schutzkonzeptes ist.

8.1 Kommunales Abwasser

In der Verantwortung der abwasserbeseitigungspflichtigen kommunalen Gebietskörperschaften wurden seit 1990 wesentliche Schritte in Richtung einer ordnungsgemäßen Abwasserbeseitigung im Lande getan. Über 1 000 Einzelmaßnahmen sind allein vom Umwelt- und Bauministerium gefördert und dafür über 1 Mio. DM an Fördermitteln ausgereicht worden. Insgesamt sind durch die Abwasserbeseitigungspflichtigen in den vergangenen Jahren 2,5 bis 3 Mrd. DM in den technischen Gewässerschutz investiert worden.

Insgesamt sind in Mecklenburg-Vorpommern Abwasserreinigungskapazitäten für rund 1,9 Mio. Einwohnerwerte, davon rund 590 000 EW im Einzugsgebiet der Nordsee, durch den Neubau oder die wesentliche Erweiterung von Kläranlagen geschaffen worden, so daß das Abwasser entsprechend den gesetzlichen Anforderungen gereinigt werden kann. Der Anschlußgrad an öffentliche Kläranlagen beträgt gegenwärtig im Landesdurchschnitt ca. 75 %. Während 1990 noch das Abwasser von 40 % der Bevölkerung über rein mechanisch arbeitende Kläranlagen entsorgt wurden, gibt es solche Anlagen heute praktisch nicht mehr. Ganze 4 % der Einwohner waren 1990 an Kläranlagen mit einer Nährstoffeleminierung angeschlossen, heute sind es fast 70 %.

Als Folge des Baues moderner Kläranlagen sind im Vergleich zu den 80er Jahren in einer Vielzahl von Gewässern deutliche Verbesserungen der Beschaffenheit nachweisbar. Die Lasteinträge aus kommunalen Kläranlagen konnten für organische, sauerstoffzehrende Stoffe und Stickstoff in etwa halbiert werden. Der Eintrag von Phospor ging sogar noch stärker zurück. Eine drastische Senkung war hier bereits Anfang der 90er Jahre insbesondere durch die zügige Nachrüstung großer Kläranlagen und die Verwendung phosphatfreier Waschmittel spürbar.

Mecklenburg-Vorpommern hat mit dem weitgehend abgeschlossenen Ausbau von acht Kläranlagen auch einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung des internationalen Sofortprogramms zur Reduzierung der Schadstofffrachten in der Elbe und ihrem Einzugsgebiet geleistet (Internationale Kommission zum Schutz der Elbe – IKSE –).

Besonders deutlich werden die Auswirkungen einer ordnungsgemäßen Abwasserbeseitigung unter anderem am Beispiel der Elde, einem Nebenfluss der Elbe. Hier sind im Zeitraum von 1991 bis 1995 an den Siedlungsschwerpunkten Parchim, Lübz, Neustadt-Glewe, Plau, Neu, Kaliß und Eldena neue moderne Kläranlagen entstanden. Dazu kommen kleine Anlagen im ländlichen Raum. Die Kläranlage Grabow ist im Bau. Die schrittweise Inbetriebnahme der Anlagen führte zu einer nachhaltigen Reduzierung der in die Elde eingetragenen organischen Last und von Pflanzennährstoffen. Dies wirkte sich bereits unmittelbar auf die Gewässerbeschaffenheit aus. So war auch eine Stabilisierung des sehr sensiblen Sauerstoffgehaltes zu verzeichnen. Fischsterben, die sonst alljährlich in dem langsam fließenden, rückgestauten Gewässer auftraten, sind seitdem nicht mehr beobachtet worden.

Mecklenburg-Vorpommern hat die internationale Verpflichtung, die Nährstoffeinträge von Land zu halbieren, beim Phosphor erfüllt. Dies ist überwiegend dem Rückgang der Belastung aus den Kläranlagen infolge eines geringeren Phosphatanfalles und gesteigerter Reinigungsleistung der Kläranlagen zu verdanken. Beim Stickstoff ist dieses Ziel nicht erreicht worden. Zwar konnte der Eintrag aus Kläranlagen um etwa 50 % reduziert werden, eine Verminderung der Gesamtbelastung wurde nicht erreicht. Das liegt daran, daß die diffusen Einträge aus der Landwirtschaft nicht in dem erforderlichen Maße gesenkt worden sind.

8.2 Industrielles Abwasser

Im Nordsee-Einzugsgebiet liegen zwei größere industrielle Direkteinleiter, die biologisch abbaubares Abwasser einleiten. Hier erfolgt die Abwasserbehandlung entsprechend den national geltenden Rechtsvorschriften.

8.3 Landwirtschaft

Ein besonderer Schwerpunkt des Gewässerschutzes der kommenden Jahre wird eine umfassende Reduzierung des Stickstoffeintrages in die Gewässer sein. Die Einhaltung der Zielvorgaben für die Nährstoffe wird sich allein durch die Beseitigung der Punktquellen nicht realisieren lassen. Die Höhe der diffusen Emissionen wird zu 40–60 % durch Einträge aus Entwässerungssystemen verursacht. Es müssen daher alle Maßnahmen zur Verminderung der Stickstoff-, insbesondere der Nitratauswaschung aus landwirtschaftlichen Flächen genutzt werden. Hierzu gehören zum Beispiel auch eine der guten landwirtschaftlichen Praxis entsprechende Düngung, der naturnahe Gewässerausbau, die Anlage von Gewässerrandstreifen und vieles andere mehr. Das Kläranlagenprogramm kann einen entscheidenden Beitrag zur Verminderung von Stickstoffeinträgen in Gewässer leisten und wird daher fortgesetzt.

8.4 Naturpark Mecklenburgisches Elbetal

Verglichen mit anderen großen Flüssen Mitteleuropas konnte sich der Elbestrom deutlich mehr seines ursprünglichen Charakters eines lebendiges Stromes bewahren. Zwischen den Deichen erreicht der Strom eine Breite von bis zu 2 Kilometern. In den von Hochwässern geprägten Talauen begünstigte die Abgeschiedenheit der innerdeutschen Grenze eine relativ ungestörte Entwicklung von Flora und Fauna. Überflutungen können auch im Sommer auftreten.

Zur Entlastung der Deiche wurden auf einer Fläche von 2 050 ha Flutpolder eingerichtet. Überflutetes Grünland bestimmt jetzt das Landschaftsbild. Der Naturpark Mecklenburgisches Elbetal erstreckt sich von Boizenburg im Nordwesten bis Polz bei Dömnitz. 2 274 ha Grünland werden im Rahmen der naturschutzgerechten Grünlandbewirtschaftung staatlich gefördert. 7 % der Naturparkfläche sind als Naturschutzgebiete ausgewiesen.

9. Niedersachsen

9.1 Allgemein

Das Land Niedersachsen ist in ganz besonderem Maße auf die ökologische Überlebens- und Regenerationsfähigkeit der Nordsee angewiesen; die niedersächsische Landesregierung fühlt sich daher dem Nordseeschutz besonders verpflichtet. Niedersachsen vor von Anfang an in die Nordseeschutz-Konferenzen eingebunden und hat die Beschlüsse mit vorbereitet. In den vergangenen Jahren hat Niedersachsen mit erheblichen Zuschüssen und Investitionen dafür gesorgt, daß die Verschmutzung der See nicht weiter gewachsen ist. Über die Beschlüsse der Internationalen Nordseeschutz-Konferenzen hinaus hat das Land weitere Anstrengungen auf dem Gebiet des Gewässerschutzes unternommen, um die Schadstoff- und Nährstoffeinträge in die Nordsee drastisch zu verringern und die ökologische Funktion der Nordsee und des Küstenraumes nachhaltig zu verbessern.

9.2 Gewässergüte der Binnengewässer

Über die Flüsse werden die größten Schadstoff- und Nährstofffrachten der Nordsee zugeführt. Ziel ist es daher, die noch weitgehend natürlich erhaltenen oder naturnahen Gewässer so zu schützen, daß sich die Gewässergüte nicht verschlechtert und die anderen Gewässer so zu verbessern, daß eine Annäherung an naturnahe Gegebenheiten wieder erreicht wird. Die niedersächsische Gewässergütekarte zeigt auf, daß fast 50 % der Fließgewässer die Gewässergüteklasse II und besser erreicht haben. Solche Gewässer entsprechen hinsichtlich ihrer Güte damit annähernd den ursprünglich vorhandenen Gegebenheiten. Das gesteckte Ziel, diese Güteklasse überwiegend zu erhalten, muß aber noch weiter verfolgt werden. Hierzu dienen gezielte Abwasseraktionsprogramme sowie Maßnahmen, die die Struktur ausgebauter Gewässer verbessern und ihre eigendynamischen Gestaltungskräfte aktivieren und unterstützen.

9.3 Belastung der Gewässer über die Atmosphäre

Über die Luft gelangt ein Großteil der für die Nordsee relevanten Schadstoffe direkt oder indirekt über die Gewässer in das Meer, so z. B. Schwefeldioxid (SO_2), Stickoxide (NO_X), Staub und Blei. Andere Schadstoffe aus dem Bereich der organischen Verbindungen, deren jährliche Frachten zwar nicht so hoch sind, die aber als besonders problematisch gelten, gelangen sogar zum überwiegenden Teil (80–95 %) über die Atmosphäre in die Nordsee. Zu ihnen gehören Trichlorethen (Tri), Lindan (HCH), Polychlorierte Biphenyle (PCB) und die Trichlorethan. Die wesentlichen Emittenten für SO_2, NO_X und Staub sind Kraftwerke (u. a. industrielle Großfeuerungsanlagen), industrielle und kommunale bzw. gewerbliche Anlagen, Kleinfeuerungsanlagen sowie der Kraftfahrzeugverkehr. Langzeituntersuchungen der Luftüberwachung in Niedersachsen zeigen allerdings landesweit eine Abnahme dieser Stoffe mit Ausnahme der Stickoxide.

9.4 Abwasserbehandlung/ anlagenbezogener Gewässerschutz

Die Bemühungen, die Gewässer von Belastungen aus Abwässern und aus dem Umgang mit wassergefährdenden Stoffen möglichst freizuhalten, sind vorangekommen. Schwerpunkt der Bemühungen waren der Bau von kommunalen Abwasseranlagen und dabei insbesondere die Nachrüstung vorhandener Kläranlagen, die Umsetzung des Standes der Technik bei der gewerblichen industriellen Abwasserentsorgung sowie die Verbesserung der Vorsorge gegen Stoffverluste aus Anlagen zum Umfang mit wassergefährdenden Stoffen.

In Niedersachsen sind landesweit gut 90 % der rund 7,7 Mio. Einwohner an insgesamt rund 630 kommunale Kläranlagen (ab einer Ausbaugröße von 1 000 EW) angeschlossen. Die übrigen Einwohner entsorgen ihr Abwasser über Kleinkläranlagen oder gleichwertige Systeme.

Niedersachsen hat die Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser mit Verordnung von 23. Oktober 1997 umgesetzt, soweit die Richtlinie nicht bereits bundesrechtlich umgesetzt war. Niedersachsen entwässert insgesamt in die Nordsee, welche die Kriterien für empfindliche Gebiete erfüllt. Die Umsetzung der Anforderungen an eine weitergehende Abwasserbehandlung erfolgt daher landesweit. Mit dem niedersächsischen Nachrüsteprogramm hat die Landesregierung die erforderlichen Maßnahmen gestützt.

Die Nachrüstung kommunaler Kläranlagen mit einer Ausbaugröße von mehr als 10 000 EW mit einer Stufe zur Reduzierung der Nährstoffe Stickstoff und Phosphor ist weit vorangeschritten, wenn auch noch nicht alle betroffenen Kläranlagen den gesetzlichen Mindestanforderungen entsprechen. Insbesondere bei den Kläranlagen mit mehr als 50 000 EW haben sich die Planungs- und Genehmigungsphasen als langwierig erwiesen.

Beim Abbau von Phosphor erreichen niedersächsische Kläranlagen eine Reinigungsleistung von insgesamt 93 %, beim Stickstoff liegt die Reinigungsleistung bei insgesamt rund 80 % bezogen auf den „Sommerbetrieb". In die Betrachtung wurden alle rund 630 kommunale Kläranlagen mit 1 000 EW und mehr einbezogen.

Bezogen auf das Jahr 1987 sind die Phosphoreinträge aus Kläranlagen in Gewässer von 11,6 t/d auf 2t/d und die Stickstoffeinträge von 70 t/d auf 26 t/d reduziert worden. Damit sind die Nährstoffeinträge aus dem Herkunftsbereich Abwasser um etwa 80 % und 60 % vermindert worden. Bezogen auf das Jahr 1985 wird die Verminderung schätzungsweise 5 Prozentpunkte höher liegen.

Gefährliche Stoffe sind vorrangig am Ort des Anfalls des Abwassers oder vor seiner Vermischung zu vermeiden oder zu vermindern. Dieser Ansatz wird mit den Mindestanforderungen der Abwasserverordnung des Bundes verfolgt und wasserrechtlich umgesetzt. Der Ansatz gilt sowohl für Direkteinleiter als auch für Indirekteinleiter. Einleitungen und Abwasser mit gefährlichen Stoffen in die Kanalisation unterliegen der niedersächsischen Indirekteinleiterverordnung vom 10. Oktober 1990.

9.5 Reduzierung diffuser Belastungen aus der Landwirtschaft

Die Bemühungen zur Reduzierung der Pestizideinträge kommen ebenfalls nur langsam voran. Die Pestizide gelangen zum überwiegenden Teil nach Verdunstung der in der Landwirtschaft ausgebrachten Pflanzenschutzmittel über die Atmosphäre in die Gewässer und in die Nordsee.

9.6 Bilanzierung der Nährstoff- und Schadstoffeinträge in die Nordsee

Eine Bilanzierung der Nährstoffeinträge in die Nordsee zeigt, daß insbesondere bei den Phosphatfrachten eine Verringerung zu verzeichnen ist. Dies ist im wesentlichen auf die Phosphatfällungsstufen in den Klärwerken sowie die Einführung phosohatfreier Waschmittel zurückzuführen. Auch bei den Stickstoffbelastungen ist eine Reduzierung erreicht worden, die allerdings noch nicht die Größenordnung wie bei Phospat erreicht hat.

Eine Bilanzierung der Schadstoffeinträge in die Nordsee zeigt, daß insbesondere bei einigen Schwermetallen sowie organischen Chlorkohlenwasserstoffverbindungen eine drastische Reduzierung erreicht werden konnte (z. T. weit über 90 %).

9.7 Schadstoffminderung

In Kenntnis des mit der Problematik von endokrin wirksamen Stoffen verbundenen Diskussionsbedarfes zu Themen des Arten- und Gewässerschutzes, hat das Niedersächsische Umweltministerium im Mai 1997 gemeinsam mit dem WWF ein internationales Hearing zu diesem Thema veranstaltet, welches in Fachkreisen auf große Resonanz gestoßen ist.

Auf der Grundlage des vom Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Aerosolforschung im Auftrage des Niedersächsischen Umweltministeriums erstellten Berichtes „Umweltrelevante Textilhilfs- und Ausrüstungsstoffe" hat der BMU einen Bericht vorgelegt, wie die Freisetzungsmenge biologisch schwer abbaubarer Textilhilfsmittel auf dem Wege der Substitution durch umweltverträglichere Stoffe reduziert werden kann. Auf der 44. UMK 1995 wurde das BMU gebeten, als einen ersten Schritt eine Abstimmung mit den hauptsächlich betroffenen Ländern und den Verbänden der Textilindustrie durchzuführen mit dem Ziel, den Anhang zur 38. Rahmen-Abwasser-VwV möglichst schnell einzuführen. Weiterhin wurde das BMU gebeten, zusammen mit den Ländern und den Verbänden der Textilhilfsmittel-Hersteller in Verhandlungen einzutreten mit dem Ziel, eine ökologische Bewertung der Mittel zu erstellen, die es den Anwendern ermöglicht, besonders umweltverträgliche Stoffe auszuwählen, insbesondere hinsichtlich der gewässerökologischen Bedeutung.

Zur Umsetzung der Beschlüsse hat das BMU mit der Durchführung von Gesprächen begonnen, im Rah-

men derer auch Konzepte zur Bewertung verschiedener Textilhilfs- und Ausrüstungsstoffe entwickelt wurden. Als Ergebnis hat das BMU 1997 zwei Selbstverpflichtungen erhalten:

a) des Verbandes der Textilhilfsmittel-, Lederhilfsmittel-, Gerbstoff- und Waschrohstoff-Industrie e. V. (TEGEWA) und

b) des Gesamtverbandes der deutschen Textilveredelungsindustrie (TVI).

Während die TEGEWA ihren Mitgliedsfirmen empfiehlt, die von diesen hergestellten und in Verkehr gebrachten Textilhilfsmittel in Eigenverantwortung einem dreistufigen Klassifikationskonzept zuzuordnen, empfiehlt der TVI seinen Mitgliedsfirmen, nur solche Mittel einzusetzen, die von den Herstellern nach dem Konzept in Klasse 1 („wenig abwasserrelevant") eingestuft sind. Die Arbeiten stellen einen Einstieg in die ökologische Bewertung der Textilhilfsstoffe dar.

9.8 Schiffahrt

Nach wie vor gehen erhebliche Beeinträchtigungen noch immer von der Schiffahrt aus. Neben regelmäßigen betriebsbedingten Verschmutzungen sind es vor allem auch die Schiffsunfälle, die zu einer ständigen Gefährdung der Nordsee und des Wattenmeeres führen. 1995 haben der Bund und die fünf Küstenländer eine Verwaltungsvereinbarung zur Bekämpfung von Meeresverschmutzungen geschlossen, die neben Öl auch andere Schadstoffe (Chemikalien) umfaßt.

Durch die Deutsche Bucht verläuft eine der meist befahrenen Schiffahrtsrouten der Welt. Vor diesem Hintergrund haben die Umweltminister der Küstenländer auf der 34. UMK-Norddeutschland am 17. April 1997 in Schwerin den Bund gebeten, jederzeit ausreichende Schleppkapazität vorzuhalten, die geeignet ist, alle in der Deutschen Bucht verkehrenden Schiffe auch bei Sturm zu halten und die Vorsorgemaßnahmen für die Notschleppkapazität mit den Küstenländern abzustimmen.

9.9 Schiffsentsorgung

Als einen wesentlichen Beitrag zum Schutz der Nordsee vor Verunreinigungen hat Niedersachsen, basierend auf dem 1991 abgeschlossenen gemeinsamen Demonstrationsvorhaben der Küstenländer, die kostenlose Schiffsentsorgung bis heute beibehalten. Für 1998 sind hier Haushaltsmittel in Höhe von ca. 1,8 Mio. DM für die Schiffsölentsorgung und ca. 0,5 Mio. DM für die Entsorgung der hausmüllähnlichen Schiffsabfälle in den niedersächsischen Seehäfen im Landeshaushalt vorgesehen. Insbesondere die in Niedersachsen jährlich erhobene Anzahl der ölgetöteten Seevögel ist ein Indikator für die Wirksamkeit dieser Maßnahme. Daneben unterstützt das Land alle Initiativen zur Einführung eines no-special-fee-Systems, wie es die inzwischen angenommenen HELCOM-Guidelines für den Ostseeraum vorsehen.

Die Niedersächsische Umweltministerium hat sich in ihren im Juni 1996 geführten Gesprächen mit der EU-Kommissarin Frau Bjerregard der DG XI (Umwelt) und den Herren Bolt und Erdmenger von der DG VII (Verkehr) aktiv für eine Harmonisierung der Seeschiffsentsorgung eingesetzt. Niedersachsen wertet diese Gespräche als Wegbereiter für die geplante EU-Richtlinie „Schiffsentsorgung/Hafenauffanganlagen". Im Rahmen eines zweiten EU-Besuches in Brüssel im November 1997 hat Frau Ministerin Griefahn nochmals die Gelegenheit wahrgenommen, im Hinblick auf die o. g. EU-Richtlinie mit Nachdruck das Erfordernis eines no-special-fee-Systems zu unterstreichen. Gemäß Landtagsbeschluß vom 17. September 1997 wird die o. g. kostenlose Schiffsentsorgung in Niedersachsen solange fortgeführt, bis entsprechende verbindliche Regelungen z. B. auf EU-Ebene vorliegen.

10. Nordrhein-Westfalen

10.1 Kommunale Abwassereinrichtungen

Unter Berücksichtigung der Beschlüsse der 2. INK hat das Land Nordrhein-Westfalen im Jahre 1988 bereits ein eigenes Gewässerschutzprogramm zur Sanierung, Umrüstung und zum Neubau von Kläranlagen und Kanalisationen mit Investitionen in einem Gesamtumfang von rd. 29 Mrd. DM für Maßnahmen zur Reduzierung des Nährstoffeintrages (Nitrifizierung, Denitrifizierung und Entphosphatierung), die Erstellung neuer Kläranlagen, die Verbesserung bestehender Kläranlagen und den Bau neuer Kanalisationen aufgestellt. Rd. 11 Mrd. DM sind für die Sanierung bestehender Kanalisationen vorgesehen.

Ziel des Gewässerprogramms NRW war die Verringerung der Schadstofffrachten, vor allen der Pflanzennährstoffe Phosphor und Stickstoff. Das Gewässerprogramm NRW diente somit der Umsetzung der Beschlüsse der Internationalen Nordseeschutzkonferenzen. Inzwischen stellt sich die Situation der kommunalen Abwasserbehandlung in NRW wie folgt dar:

Von den 17,97 Mio. Einwohnern Nordrhein-Westfalens sind heute über 94,5 % an die öffentliche Abwasserbehandlung angeschlossen. Das Abwasser von 5,5 % der Bevölkerung, vorwiegend im ländlichen Raum, wird dezentral in Kleinkläranlagen behandelt, die eine mechanisch-teilbiologische Reinigung ermöglichen.

885 von 893 kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen sind mit biologischen Behandlungsstufen ausgerüstet. Nur noch in 8 kleineren Anlagen wird das Abwasser ausschließlich mechanisch gereinigt. Bezogen auf Einwohnerwerte bedeutet dies, daß lediglich 0,1 % des Abwassers mechanisch behandelt wird.

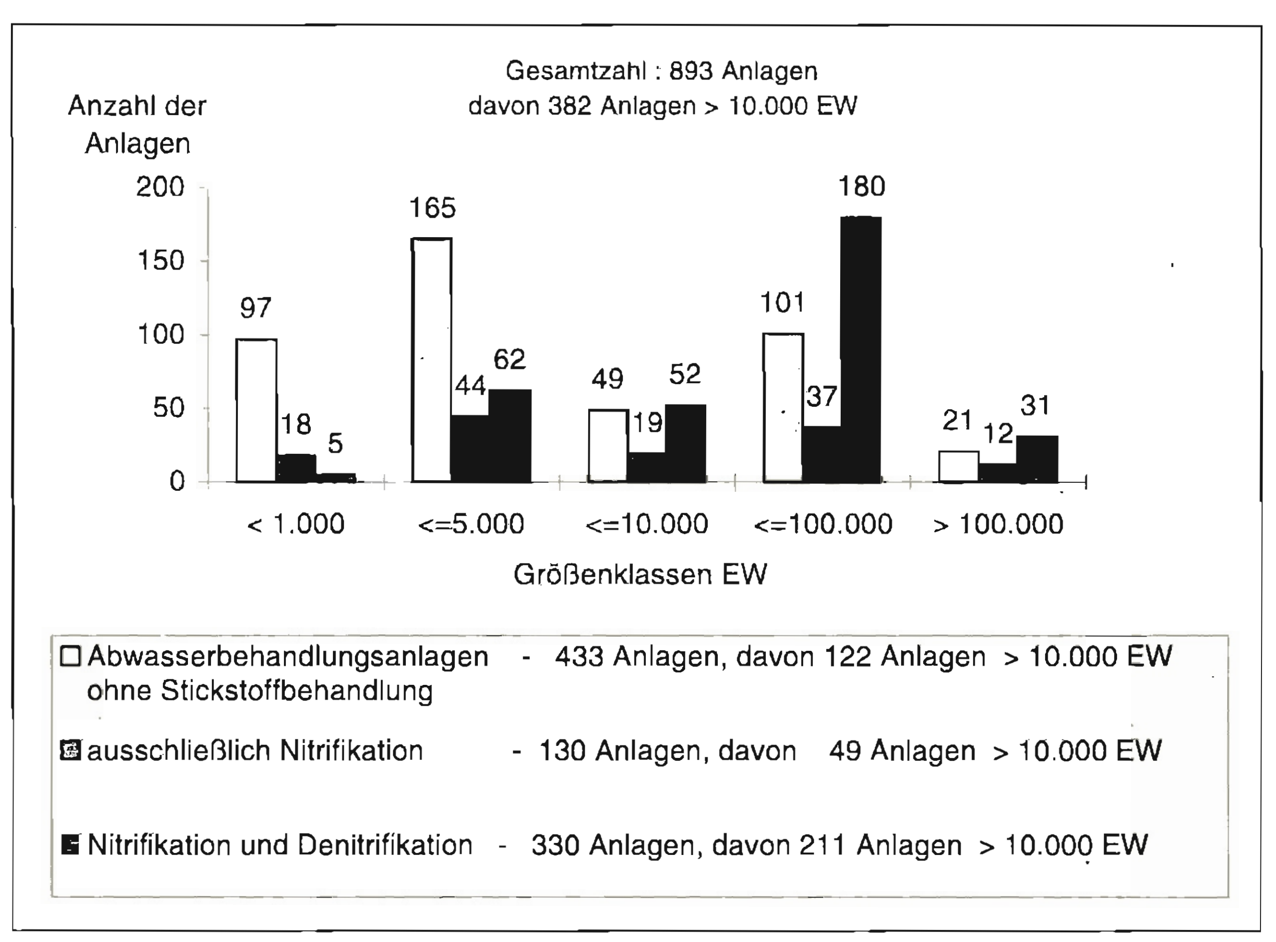
Die kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen werden derzeit in NRW flächendeckend für eine weitergehende Nährstoffelimination umgerüstet.

Um den Anforderungen an das Einleiten von Abwasser gem. Anhang 1 der Abwasserverordnung vom 21. März 1997 zu genügen, müssen alle Abwasserbehandlungsanlagen > 10 000 EW mit einer Stickstoffelimination, d. h. Nitrifikation und gezielter Denitrifikation ausgerüstet sein. Entsprechend dieser „Mindestanforderung" müssen in NRW insgesamt 382 Anlagen mit einer Stickstoffelimination ausgestattet

sein. Darüber hinaus wird die Stickstoffelimination aber auch in kleineren Abwasserbehandlungsanlagen realisiert, wenn dies aus Gründen der Gewässerqualität erforderlich ist. Es ist das allgemeine wasserwirtschaftliche Ziel, überall in NRW Fließgewässer zu erhalten, die mindestens die Gewässergüteklasse II aufweisen. Im Einzelfall werden deshalb weitergehende Anforderungen an Abwasserbehandlungsanlagen gestellt. Es kann daher von der Einführung einer flächendeckenden Stickstoffelimination gesprochen werden. Den bis 1996 erreichten Entwicklungsstand zeigen Bild 1 und Tabelle 1.

Bild 1

Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit Stickstoffbehandlung in NRW nach Größenklassen – Stand 1996



In Bild 1 sind, aufgefächert nach Größenklassen, die Abwasserbehandlungsanlagen aufgeführt, bei denen 1996 der Ausbau der Kläranlagen eine Stickstoffelimination (d. h. Nitrifikation und Denitrifikation) ermöglicht. Ende 1996 waren insgesamt 130 Anlagen zur ausschließlichen Nitrifikation (ohne Denitrifikation) und 330 Anlagen zur Nitrifikation und Denitrifikation umgerüstet. Darin enthalten sind 119 Anlagen der Größenklasse < 10 000 EW, die aufgrund weitergehender Anforderungen zur Stickstoffelimination umgerüstet wurden.

Tabelle 1

Doppelstickstoffbehandlung in NRW
– Stand 1996 –

	Anzahl der Anlagen > 10 000 EW	Ausbaugröße Mio. EW	Bemerkung
ohne Stickstoffbehandlung	122	9	Umrüstung zur Nitrifikation und Denitrifikation erforderlich
ausschließlich Nitrifikation	49	2,7	Umrüstung zur Denitrifikation erforderlich
Nitrifikation und Denitrifikation	211	16,4	Stand der Technik
Gesamt	382	28,1	

Gemäß Anhang 1 der Abwasserverordnung ist in allen Abwasserbehandlungsanlagen > 10 000 EW eine Phosphorelimination durchzuführen. Dies betrifft 43 % aller nordrhein-westfälischen Abwasserbehandlungsanlagen. Wie bei der Stickstoffelimination wird auch die Phosphorelimination bei kleineren und somit bei wesentlich mehr Kläranlagen realisiert. Insgesamt wird derzeit in 460 Abwasserbehandlungsanlagen eine Phosphorelimination durchgeführt. 134 Anlagen davon (Größenklasse < 10 000 EW) sind aufgrund weitergehender Anforderungen mit einer Phosphorelimination ausgestattet worden.

Bei fast allen Abwasserbehandlungsanlagen (455 von 460) wird die Phosphorelimination mittels einer chemischen Fällung durchgeführt. Lediglich bei 5 Anlagen findet ausschließlich und bei 106 Anlagen zusätzlich noch eine biologische Phosphorelimination statt.

Bild 2 und Tabelle 2 zeigen den inzwischen erreichten Entwicklungsstand:

Bild 2

Kommunale Abwasserbehandlungsanlagen mit Phosphorelimination in NRW – Stand 1996 –

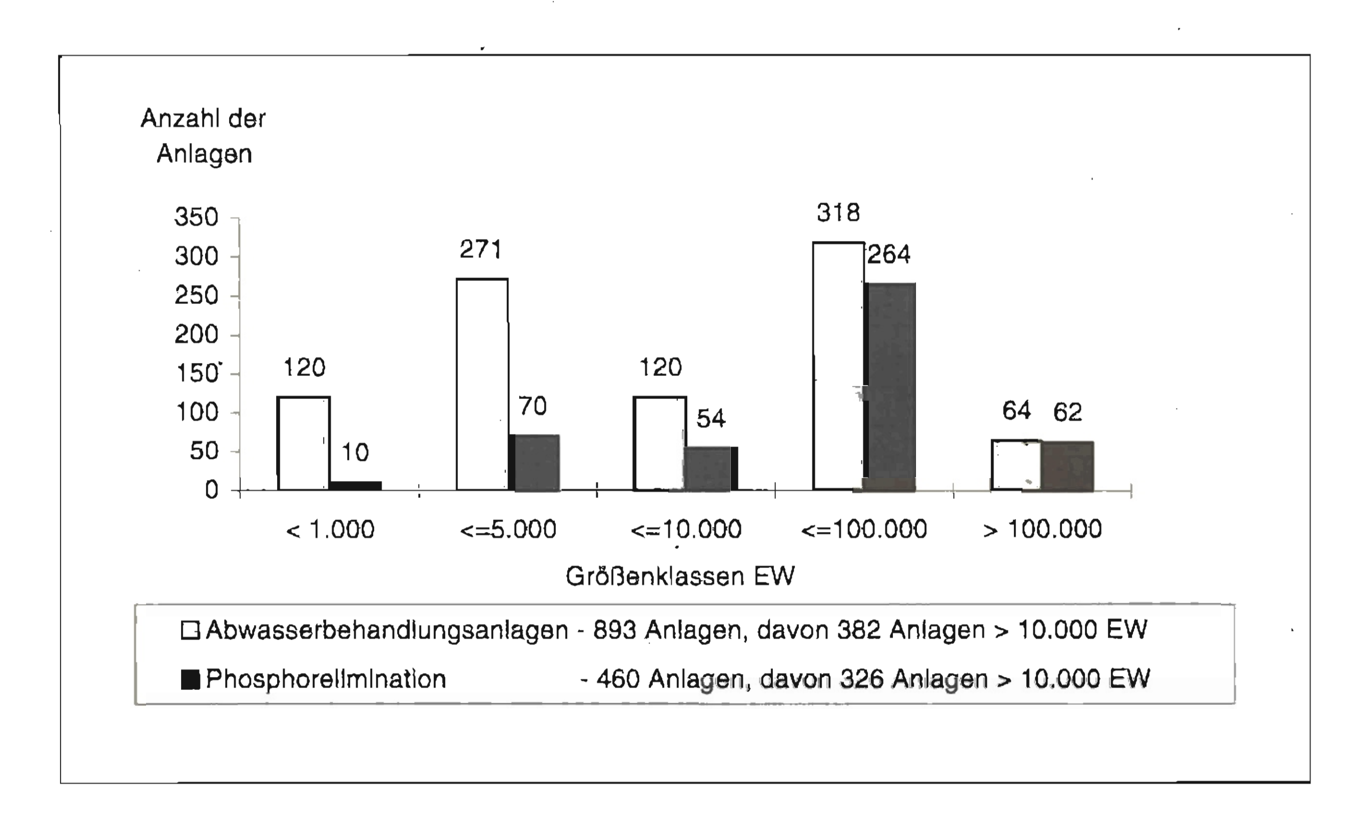


Tabelle 2

Doppelphosphorelimination in NRW – Stand 1996 –

	Anzahl der Anlagen > 10 000 EW	Ausbaugröße Mio. EW	Bemerkung
ohne Phosphorelimination	56	1,3	Umrüstung zur Phosphorelimination erforderlich
mit Phosphorelimination	326	26,8	Stand der Technik
Gesamt	382	28,1	

10.2 Industrielle Abwasserbeseitigung

Durch zeitnahe Umsetzung der Mindestanforderungen der Abwasserverordnung zu § 7a WHG in die wasserrechtlichen Bescheide wurden in NRW im industriellen Bereich entscheidende Reduzierungen der eingeleiteten Mengen an prioritären Stoffen und an Nährstoffen innerhalb des 10-Jahreszeitraums 1985 bis 1995 erreicht. In den drei in die Nordsee entwässernden Flußgebieten Rhein, Weser und Ems wurden die Frachten an Schwermetallen wie Cadmium, Quecksilber und Blei um 70–80% gesenkt, die Frachten an chlororganischen Einzelstoffen bis auf Ausnahmen um 90%. Wie bei den kommunalen Einleitungen ist auch bei den industriellen Direkteinleitungen eine deutliche Verminderung der Nährstofffrachten seit 1985 festzustellen. Die Frachten der anorganischen Stickstoffverbindungen verminderten sich jeweils um ca. 50%, bei Gesamtphosphor ergibt sich eine Verminderung um ca. 80%. Die Mehrzahl der Einleitungen, insgesamt 366 nordrhein-westfälische Direkteinleiter, erfolgt in das Gewässersystem des Rheins, d. h. 225 (61%) liegen im nordrhein-westfälischen Rheineinzugsgebiet, 29 (8%) befinden sich im Gebiet der Maas, welche außerhalb NRW in den Rhein mündet, 51 liegen im Einzugsbereich der Weser und weitere 47 (13%) bzw. 14 (4%) im Gebiet von Ems bzw. Issel. Mit den o. g. Frachten sind die Reduzierungsziele der 3. INK für NRW erreicht.

10.3 Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft

Im Berichtszeitraum wurden in NRW eine Reihe bereits in der Vergangenheit eingeleiteter Programme fortgesetzt und durch neue Maßnahmen gezielt in ihrer Wirkung ergänzt.

Konzentrationspunkt aller Maßnahmen zur Minderung von Nitrat- und Pflanzenschutzmitteleinträgen sind die lokalen und regionalen „Kooperationen Landwirtschaft/Wasserwirtschaft", die im Anschluß an die 12-Punkte-Vereinbarung vom 9. Juli 1989 flächendeckend im Lande gegründet wurden. Derzeit existieren über 100 Kooperationen, zu deren Unterstützung mehr als 50 spezialisierte Wasserschutzberater bei den Landwirtschaftskammern – finanziert von den Wasserversorgungsunternehmen – eingestellt wurden. In den Kooperationen werden lokale bzw. regionale Probleme identifiziert und bewertet, Quellen und Eintragspfade festgestellt sowie die zur Eintragsminderung notwendigen Maßnahmen festgelegt und durchgeführt. Zur Durchführung stellen sowohl die Wasserversorgungsunternehmen als auch das Land Fördermittel bereit, die jeweils durch Eigenmittel der Landwirte ergänzt werden.

Ein Schwerpunkt der Maßnahmen liegt auf der Investitionsförderung für den Bau ausreichend dimensionierter Güllelagerstätten, wodurch eine Ausbringung der Gülle ausschließlich zu Zeiten des höchsten Pflanzenbedarfs ermöglicht werden soll. Darüber hinaus wird emissionsarme Gülle-Verteiltechnik (z. B. Schleppschlauchverteiler) gefördert, die es den Landwirten ermöglicht, die Gülle gleichmäßig auf alle im Betrieb vorhandenen Kulturen auszubringen und somit eine Überversorgung bestimmter Kulturen zu vermeiden. Darüber hinaus werden Zuschüsse für die umweltschonende Ausrüstung von Pflanzenschutzgeräten mit z. B. Einspülschleusen, Reinigungseinrichtungen und elektronischen Dosierhilfen gewährt. Auch im Bereich des Gartenbaus werden Maßnahmen zur Reduzierung des Aufwandes an Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, wie etwa Geräte zur plazierten Unterfuß-Reihendüngung nach dem CULTAN-Verfahren bezuschußt.

Insgesamt wurden im Rahmen der genannten Investitionsprogramme seit 1990 von Seiten des Landes Fördermittel in Höhe von 14 Mio. DM zur Verfügung gestellt, die zu Gesamtinvestitionen in Höhe von 66 Mio. DM geführt haben. So wurden bis 1997 mehr als 900 Schleppschlauchverteiler zur Gülleausbringung, über 290 Güllebehälter und ca. 760 Pflanzenschutzgeräte in Kooperationsgebieten bezuschußt.

Zur Unterstützung der in den Kooperationen tätigen Landwirte bei der Umsetzung der Anforderungen der Düngeverordnung wurde aktuell nochmals ein Förderschwerpunkt für den Bau von Güllebehältern aufgelegt. Hier stehen innerhalb von 2 Jahren nochmals ca. 6 Mio. DM zusätzlich zur Verfügung, die zur Zeit rege in Anspruch genommen werden.

Insbesondere in den veredelungsstarken Regionen des Niederrheins und des Münsterlandes stellt die Umsetzung der Düngeverordnung die Landwirtschaft vor erhebliche Probleme. In vielen Betrieben gilt es, vorhandene Nährstoffüberschüsse deutlich zu reduzieren bzw. für einen überbetrieblichen Gülleausgleich zu sorgen. Zur Unterstützung und Beschleunigung der erforderlichen Anpassungsmaßnahmen werden in einem Projekt „Beispielsbetriebe optimiertes Nährstoffmanagement" in 40 Praxisbetrieben modellhaft Maßnahmen erprobt und für die Praxis demonstriert, mit denen kurzfristig die vorhandenen Nährstoffüberschüsse reduziert werden können.

Der Optimierung der Stickstoffdüngung insbesondere im Maisanbau dient ein in verschiedenen Kooperationen durchgeführtes Programm zur späten N_{min}-Bodenprobe in Mais. Es soll dazu beitragen, insbesondere die Überdüngung von Maisflächen mit Gülle zu vermeiden. Die Akzeptanz dieses Projektes in der Landwirtschaft ist als außerordentlich hoch zu bezeichnen.

In den viehdichten Regionen hat sich die Einrichtung sogenannter „Güllebörsen" zum überbetrieblichen Nährstoffausgleich zwischen Veredelungsbetrieben und Marktfruchtbaubetrieben seit längerem bewährt. Insbesondere durch die Verbesserung der Ausbringungstechnik und die Einschaltung spezialisierter und schlagkräftiger Lohnunternehmen ist die Bereitschaft von Ackerbaubetrieben deutlich gewachsen, organische Dünger von Nachbarbetrieben anstelle zugekaufter Mineraldünger im Betrieb einzusetzen. Hier bedarf es jedoch in Zukunft noch weiterer Anstrengungen, da die Anforderungen der Düngeverordnung dazu führen, daß mittelfristig überregionale Nährstoffexporte aus den Veredelungsregionen in die Ackerbauregionen den überbetrieblichen Nährstoffausgleich vor Ort ergänzen müssen.

Um die Beratung der Landwirte und der Kooperationen ständig mit dem neuesten Erkenntnisstand sicherzustellen, werden im Rahmen eines seit nunmehr ca. 10 Jahren existierenden Forschungsschwer-

punktes zur umweltverträglichen und standortgerechten Landwirtschaft Projekte zur Reduzierung von Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträgen gezielt an die nordrhein-westfälischen Universitäten und Gesamthochschulen vergeben. Die dort entwickelten bzw. weiterentwickelten Maßnahmen werden anschließend in enger Kooperation mit den Landwirtschaftskammern und den Gewässerschutzberatern in die Praxis getragen. Zu nennen sind hier beispielsweise Projekte zur nährstoffreduzierten Fütterung, zum Einsatz von Nützlingen in Ackerbau- und Unterglaskulturen, zur Reduzierung des PSM-Eintrages über Erosion und Interflow durch Anlage verschieden gestalteter Pufferstreifen sowie zur plazierten Stickstoffdüngung nach dem CULTAN-Verfahren im Gemüsebau.

Fortschritte im Bereich der Minderung von Pflanzenschutzmitteleinträgen in Oberflächengewässer zeichnen sich aktuell infolge eines Projektes zur Minderung von Hofabläufen ab (Einträge aus der Reinigung und Wartung von Feldspritzen auf befestigten Hofflächen). Verschiedene Lösungsansätze zur Minderung dieser Punktquellen wurden entwickelt und werden aktuell an die landwirtschaftliche Praxis insbesondere in Gebieten mit Trinkwassergewinnung aus Oberflächengewässern herangetragen.

Im Gebiet der Stevertalsperre wird darüber hinaus ein Schwerpunktprogramm zur Minderung von Herbizideinträgen durch sog. „Wirkstoffmanagement" in Zusammenarbeit mit Unternehmen der Pflanzenschutz-Industrie durchgeführt. Hierbei wird angestrebt, die in einigen Untereinzugsgebieten zu verzeichnende, vergleichsweise hohe Belastung mit verschiedenen Harnstoffherbiziden (Isoproturon, Chlortoluron) durch Austausch dieser Produkte gegen neue, wirksamere und weniger austragsgefährdete Herbizide zu minimieren.

Ergänzend zu den Maßnahmen der Kooperationen wurden in den vergangenen Jahren die Kontrollen des Pflanzenschutzdienstes hinsichtlich illegaler Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln (z. B. Atrazin) deutlich verstärkt. Inzwischen läßt sich feststellen, daß infolge dieser Kontrollen nur noch in seltenen Einzelfällen Verstöße zu verzeichnen sind. Dennoch werden die Kontrollen fortgesetzt.

Allgemein gilt auch in Nordrhein-Westfalen, daß Extensivierungs- und Stillegungsprogramme der EG konsequent für den Gewässerschutz genutzt und durch ein Gewässerrandstreifenprogramm ergänzt werden.

11. Rheinland-Pfalz

11.1 Kurzdarstellung der Abwasserbeseitigung

Allgemeines

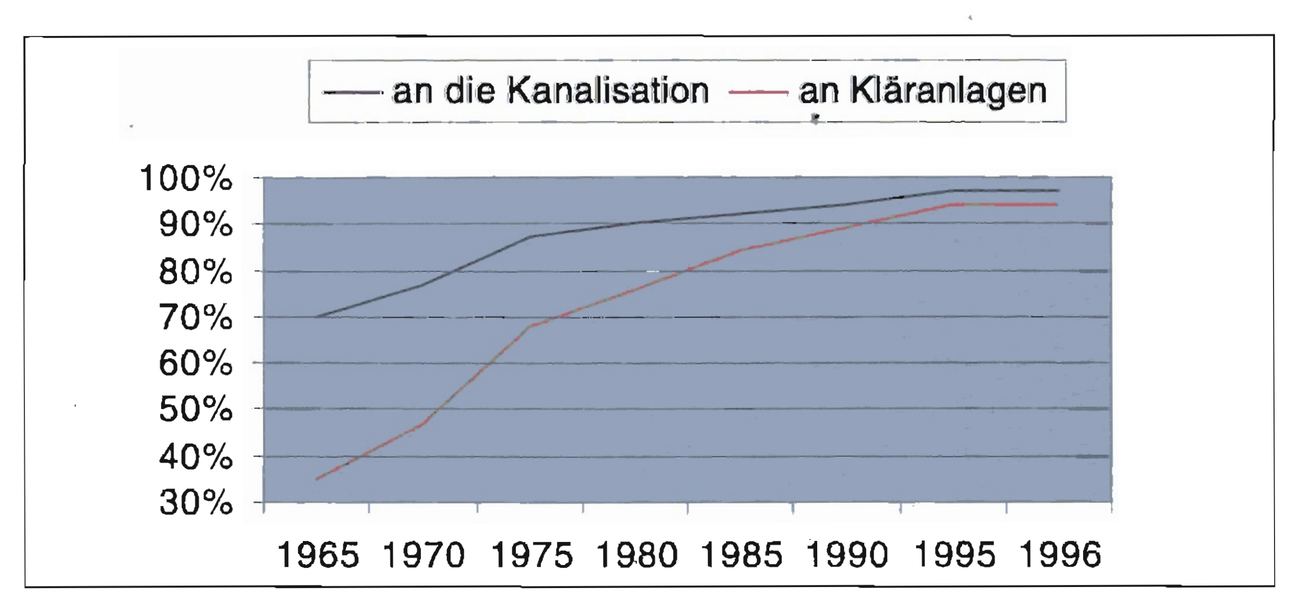
In den Nachkriegsjahren konnte der Bau von Kanalisationen und Kläranlagen trotz vielfältiger Bemühungen nicht mit der rasanten Wirtschaftsentwicklung Schritt halten. In den 60er Jahren begann deshalb in Rheinland-Pfalz die systematische finanzielle Förderung der Erstausstattung von Gemeinden mit Abwasseranlagen. Nachdem bis in die 80er Jahre insbesondere die größeren Städte und Gemeinden an zentrale Abwasserbehandlungsanlagen angeschlossen worden waren, lag der Schwerpunkt der Investitionen in den vergangenen Jahren in der Erstausstattung des ländlichen Raumes sowie auch in der Nachrüstung der größeren Kläranlagen hinsichtlich der Nährstoffentfernung.

11.2 Anschlußgrad

Die jahrzehntelangen Bemühungen haben mittlerweile zu einem sehr hohen Anschlußgrad an Kanalisationen und Kläranlagen und als Folge davon auch zur erfreulichen Verbesserung der Gewässergüte geführt.



Entwicklung der Anschlußgrade der Bevölkerung an Abwasseranlagen in Rheinland-Pfalz von 1965 bis 1996



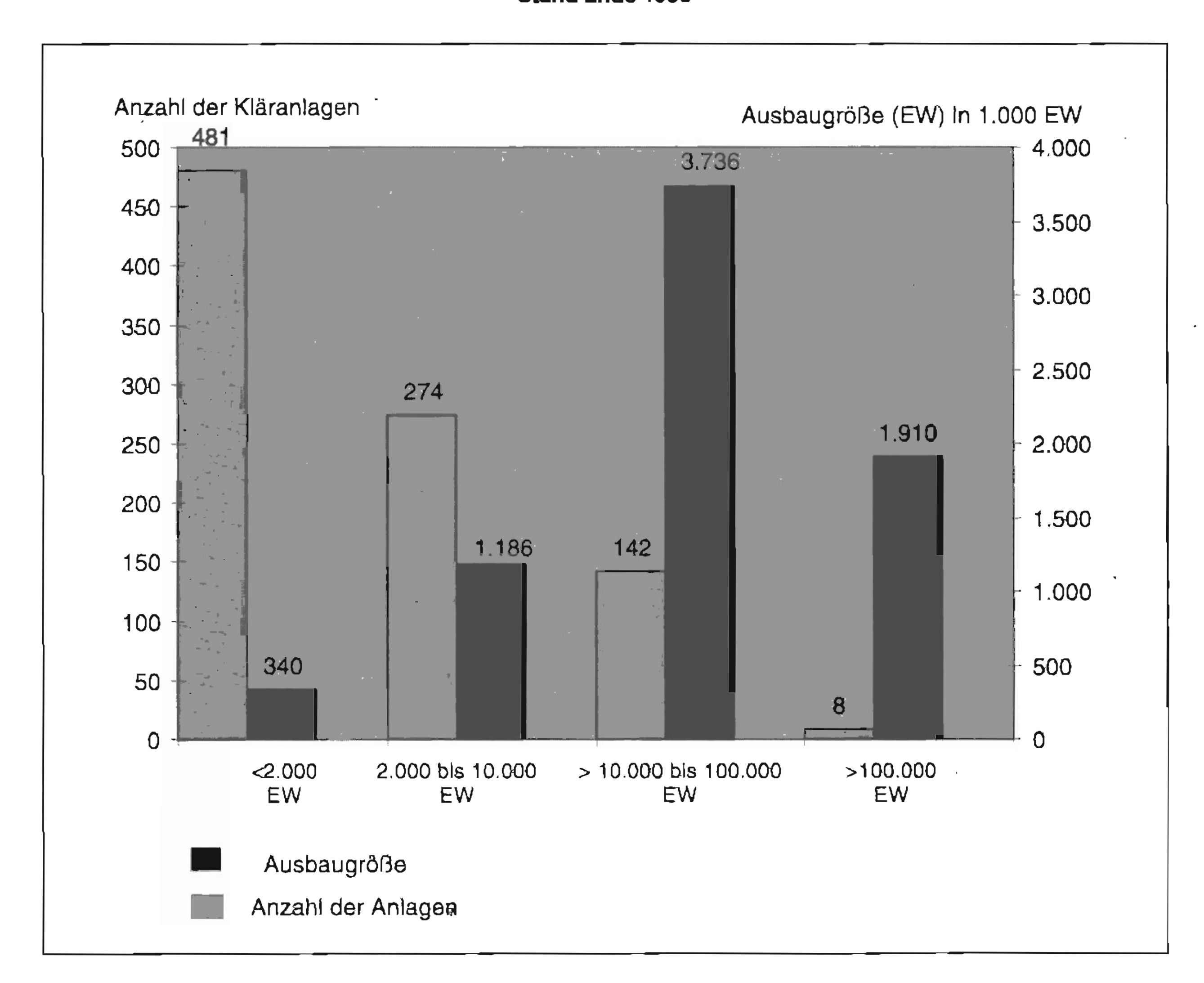
Der Ausbau von Abwasseranlagen hat somit zu einem Anschlußgrad der Einwohner an die Kanalisation von etwa 97 % und an kommunale Abwasserbehandlungsanlagen von etwa 94 % geführt. Das Abwasser von 92 % der Einwohner wird mechanich-biologisch gereinigt (Stand Ende 1995).

11.3 Ausbausituation

Das Land Rheinland-Pfalz ist ländlich strukturiert; ca. 70 % der Gemeinden haben weniger als 1 000 Einwohner.

Dieses Merkmal spiegelt sich auch in der Größenklassenverteilung der derzeit 905 kommunalen Kläranlagen wider.

Anzahl und Ausbaugröße der Kläranlagen in Rheinland-Pfalz nach Größenklassen
– Stand Ende 1996 –



Trotz der Vielzahl kleiner Kläranlagen entfallen jedoch nur ca. 5 % (340 000 EW) der Gesamtausbaukapazität von über 7 Mio. EW auf die Anlagen unter 2 000 EW.

11.4 Reinigungsleistung

Das hohe Ausmaß der Reinigungsleistung der Kläranlagen verdeutlicht die nachfolgende Abbildung.

Danach wird in den Kläranlagen die organische Belastung des Abwassers zu über 97 % (Basis: BSB_5) eliminiert. Von den Nährstoffen wird der Phosphor bereits heute zu mehr als 82 % vermindert. Die Reinigungsleistung hinsichtlich der Stickstoffe wurde und wird durch den konsequenten Ausbau bestehender Kläranlagen in den Jahren 1997 und 1998 von ca. 68 % (Stand 1996) noch maßgeblich gesteigert werden können.

Reinigungsleistung der Kläranlagen in Rheinland-Pfalz ab 2 000 EW – Stand 1996 –

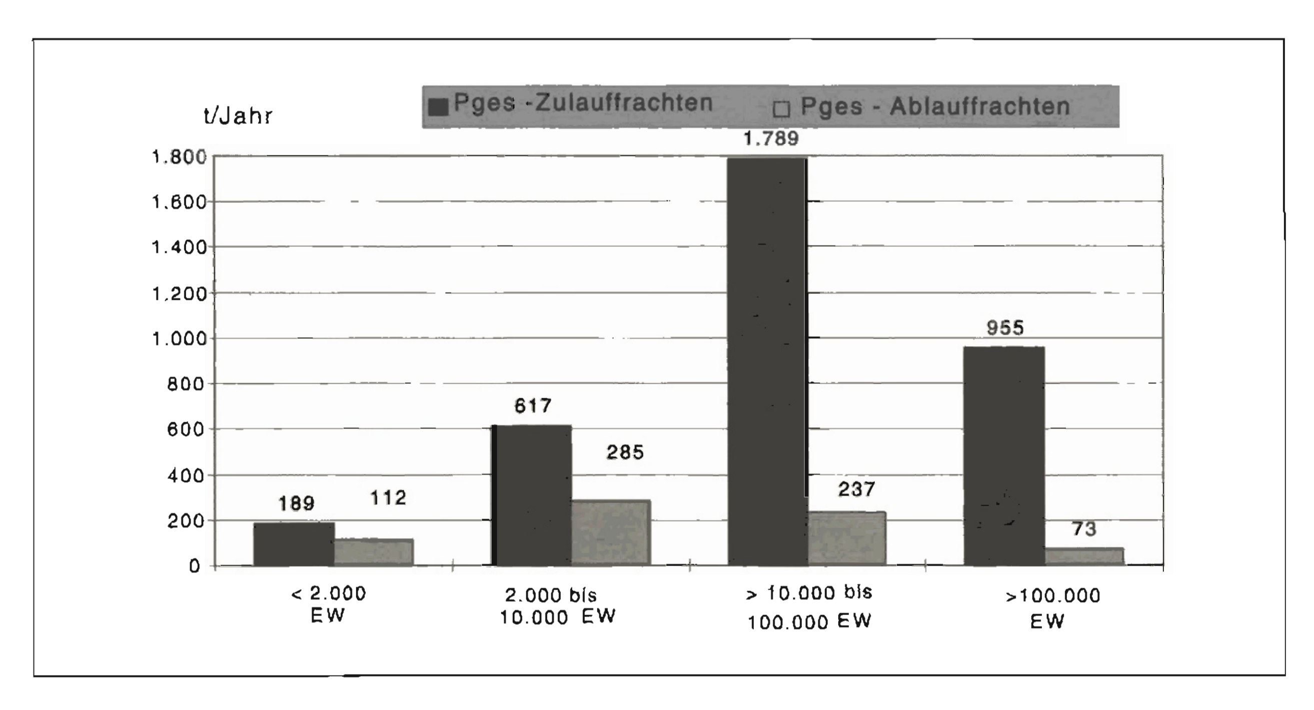
	Reinigungsleistung
organische Belastung (Basis: BSB5)	97%
organische Belastung (Basis: CSB)	93%
Phosphor, gesamt	82%
Stickstoff, gesamt	68%

Jahreszu- und -ablauffrachten für Gesamt-Stickstoff nach Größenklassen – Stand 1996 –

t / Jahr

Größenklasse	Nges - Zulauffrachten	Nges - Ablauffrachten
< 2000	1.033	559
2000 bis 10.000 EW	4.107	1.694
> 10.000 bis 100.000 EW	13.887	3.873
>100.000 EW	5.943	1.919

Jahreszu- und -ablauffrachten für Gesamt-Phosphor nach Größenklassen
– Stand 1996 –



Erläuterungen zu den Abbildungen auf Seite 138 unten und Seite 139 oben:

BSB_5, CSB	Maß für die organische Belastung des Abwassers
BSB_5	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
N	Stickstoff
P	Phosphor
Stickstoff, Phosphor	Parameter für die Nährstoffbelastung des Abwassers
EW	Einwohnerwert: Abwasserbelastung, die durch einen Einwohner hervorgerufen wird bzw. die entsprechende Belastung aus Industrie und Gewerbe

11.5 Stickstoffreduzierung bei der Industrie

Darüber hinaus wurden durch die stetige Umsetzung der branchenbezogenen Anforderungen nach § 7a WHG in den vergangenen Jahren im Bereich **der gewerblich-industriellen Abwasserbehandlung** erhebliche Wassereinsparungen und Schadstoffreduzierungen erreicht.

Mit einer Vielzahl innerbetrieblicher Rückhaltemaßnahmen, Verfahrensumstellungen und optimierter Abwasserreinigung konnten – insbesondere in der für Rheinland-Pfalz besonders relevanten Chemischen Industrie – die Stickstoffeinträge drastisch reduziert werden.

Im Zeitraum von 1985 1997 wurden die Einträge an Gesamt-Stickstoff um ca. 80 % verringert.

11.6 Investitionen

Im Land Rheinland-Pfalz wurden bis Ende 1997 im Bereich der kommunalen Abwasserbeseitigung Investitionen in Höhe von ca. 11 Mrd. DM getätigt.

Künftig sind unter konsequenter Ausschöpfung der Kosteneinsparungsmöglichkeiten, insbesondere durch Umsetzung der Grundsätze zur Niederschlagswasserbewirtschaftung, noch ca. 1,8 Mrd. DM für Maßnahmen der Erstausstattung und ca. 100 Mio. für die Nährstoffentfernung bestehender Kläranlagen erforderlich. Investiert wurden im Bereich der Nährstoffentfernung bisher rund 400 Mio. DM.

12. Saarland

(Einwohner: 1,08 Mio./2 570 km²)

12.1 Überörtliche Abwasserbeseitigung

Im Saarland erfolgt die überörtliche Abwasserbeseitigung nach dem im Juni 1987 aufgestellten Plan zur Abwasserableitung und -behandlung im Saarland-Abwasserbeseitigungsplan. Dieser Plan wurde 1994 modifiziert. Die ursprünglich für die Durchführung des Baues von Hauptsammlern und Kläranlagen vorgegebenen drei Dringlichkeitsstufen wurden aufgegeben und die Dringlichkeiten an die Richtlinie des Rates über die Behandlung von kommunalem Abwasser (91/271/EWG) angepaßt.

Nach dem fortgeschriebenen Abwasserbeseitigungsplan besteht noch ein Investitionsbedarf für den überörtlichen Abwasseranlagenbau von rd. 2,88

Mrd. DM (Preisstand 1993). Diese Investitionen gliedern sich in:

Hauptsammlerneubau	1 241 Mio. DM
Kläranlagenneubau	515 Mio. DM
Hauptsammlernachrüstung	560 Mio. DM
Kläranlagennachrüstung	572 Mio. DM.

Zwischen 1994 und 1997 wurden zur Bereitstellung einer Kläranlagenkapazität von 268 000 EW 314 Mio. DM investiert. 1997 waren etwa 147 000 Einwohnerwerte an diese Anlagen angeschlossen, davon unmittelbar an der Saar 119 000 EW.

Die durchschnittlichen Eliminationsraten betrugen, bezogen auf die zusätzlich angeschlossenen Einwohnerwerte beim BSB5 92 %, beim Gesamtstickstoff 63 % und beim Gesamtphosphor 84 %.

12.2 Innerörtliche Abwasserbeseitigung

Für den Anschluß von Kleineinleitungen an das öffentliche Abwasserbeseitigungssystem und an Kleinkläranlagen sind nach groben Schätzungen noch Investitionen von etwa 100 Mio. DM erforderlich.

Weitere Abwassermaßnahmen, die vor allem das Kanalisationsnetz und die Niederschlagswasserbehandlung in den Gemeinden betreffen, erfordern Investitionen in der Größenordnung von etwa 2 Mrd. DM.

Zur hydraulischen Entlastung von Kläranlagen und zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Kläranlagen ist das Fernhalten bzw. Herausnehmen von Fremdwasser aus den Kanalnetzen eine prioritäre Aufgabe der Gemeinden.

12.3 Niederschlagswasserbehandlung

1995 wurde der Abwasserbeseitigungsplan mit dem Niederschlagswasserbewirtschaftungskonzept ergänzt. Mit diesem Konzept werden folgende Ziele verfolgt:

- Vermeidung bzw. Reduzierung hydraulischer und stofflicher Gewässerbelastungen und der damit verbundenen Eigenschaftsänderungen des Gewässers,
- Erhöhung der Reinigungsleistung der Kläranlagen durch geringere hydraulische Belastungen im Regenwetterfall,
- Verminderung des Sanierungs- und Nachrüstungsaufwandes von Kanal- und Mischwasserentlastungssystemen,
- Grundwasseranreicherung,
- Optimierung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses beim Abwasseranlagenbau und -betrieb und
- Stabilisierung der Abwassergebühren.

Das Ableiten von Niederschlagswasser aus Außenbereichen und das Einleiten von Niederschlagswasser in das Kanalnetz sind grundsätzlich zu vermeiden. Der auf landwirtschaftlich genutzten Flächen niedergehende Regen ist durch eine umweltbewußte Landbewirtschaftung an Ort und Stelle zurückzuhalten und/oder zu versickern. Zur Vermeidung bzw. Verringerung der Bodenerosion und des Eintrages von chemischen Pflanzenbehandlungs-, Schädlingsbekämpfungs- und Düngemitteln in Gewässer sind bepflanzte Rückhalteeinrichtungen (einschl. Uferrandstreifen) wiederherzustellen oder neu anzulegen.

Nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser ist zurückzuhalten und zu versickern oder über Mulden in ein oberirdisches Gewässer einzuleiten. Naturnahe Rückhalteeinrichtungen und Versickerungen über die bewachsene Bodenzone sind zu bevorzugen.

Schädlich verunreinigtes Regenwasser ist in geeigneten, naturnah gestalteten Einrichtungen zurückzuhalten, zu behandeln und/oder gedrosselt in das öffentliche Kanalnetz abzuleiten.

12.4 Finanzierung

Die Finanzierung der überörtlichen Abwasseranlagen erfolgt auf der Basis der Richtlinie für die Gewährung von Finanzhilfen des Saarlandes für den Bau von Abwasseranlagen zur Erhaltung und Verbesserung der Gewässergüte.

Gefördert werden die Finanzierungskosten für Investitionen für den Neubau und die Nachrüstung (Erweiterung, Verbesserung) von Abwasseranlagen sowie von Anlagen zur Beseitigung des Klärschlammes durch die Gewährung von Zinsvergünstigungen für Kredite. Ausgenommen hiervon sind Maßnahmen, die Bestandteil des innerörtlichen Entwässerungssystems sind. Die förderbaren Kosten werden anhand der spezifischen Kosten in Abhängigkeit der Ausbaugröße der Kläranlagen nach Kostenrichtwerten ermittelt.

Die finanzielle Förderung der kommunalen Maßnahmen für die Niederschlagswasserbehandlung und für Maßnahmen der Fremdwasserentflechtung und frühzeitigen Fremdwasservermeidung erfolgt nach der Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen für Maßnahmen zur ökologischen Optimierung der Abwassereinleitung und -behandlung.

Danach werden Maßnahmen der Niederschlagswasserbehandlung mit 50 % der förderbaren Kosten. Maßnahmen zur Entflechtung oder zur Reduzierung der Einleitung von Fremd- und Niederschlagswasser in öffentliche Abwasseranlagen wurden bis 1997 mit 45 % der förderbaren Kosten unterstützt. Diese Förderquote erhöht sich um 10 %, wenn der Zuwendungsempfänger seine Berechnung der Abwassergebühr zumindest auf der Grundlage des Trinkwasserverbrauchs und der abflußwirksamen versiegelten Flächen vornimmt. Fördert der Zuwendungsempfänger auch noch die dezentrale Rückhaltung von Niederschlagswasser, die Dachbegrünung oder die oberirdische Ableitung oder Versickerung von Niederschlagswasser, erhöht sich der für die Entflechtungsmaßnahmen gewährte Zuschuß um weitere 15 %.

Die förderbaren Kosten werden pauschal ebenfalls anhand von Kostenrichtwerten ermittelt.

13. Freistaat Sachsen

Mit hohem Personaleinsatz wirkt Sachsen in der Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe und ihren Ausschüssen mit, die insbesondere die Arbeitsgruppen der Internationalen Kommisssion zum Schutz der Elbe mit Informationen bedienen. So hat die Arbeitsgruppe Aktionsprogramme der IKSE, die unter dem Vorsitz des BMU steht, den Entwurf eines umfassenden Brichtes über die Erfüllung des Aktionsprogramms Elbe mit Abrechnungstermin 31. Dezember 1997 erstellt und der gemeinsamen Beratung der Delegationsleiter und der Arbeitsgruppe K der IKSE am 5. Mai und 6. Mai 1998 in Prag präsentiert. Darin sind umfassende und länderspezifische Informationen zu den erfolgten Maßnahmen in den Elbe-Anliegerländern zum Schutz der Elbe und damit für die Nordsee enthalten.

14. Sachsen-Anhalt

14.1 Ausgangslage

Das Land Sachsen-Anhalt hatte nach dem Jahr 1989 bezüglich des Eintrages von Schadstoffen in die Gewässer eine denkbar schlechte Ausgangsposition.

Der Anschlußgrad der Bevölkerung an eine öffentliche Kanalisation betrug 1990 ca. 66 %, der an eine kommunale Kläranlage ca. 56 %. Vorhandene Kanalnetze waren überaltert bzw. überlastet oder sanierungsbedürftig.

Etwa 15 % des Abwassers der damals rd. 2,9 Mio. Einwohner wurde unbehandelt in die Gewässer eingeleitet, ca. 51 % des Abwassers erfuhr eine mechanische, lediglich 34 % zusätzlich eine biologische Reinigung. Der Anteil der weitergehenden Abwasserbehandlung durch eine 3. Reinigungsstufe konnte vernachlässigt werden.

Die direkten bzw. indirekten Einleitungen der Industrie enthielten ein erhebliches Schadstoffpotential.

14.2 Gefährliche Stoffe

Nachdem in den Jahren 1990 und 1991 durch Produktionseinschränkungen und -Stillegungen enorme, teilweise sprunghafte Verbesserungen der Wasserbeschaffenheit in den Gewässern Sachsen-Anhalts eingetreten sind, war diese Entwicklung in den meisten Gewässern im Jahr 1993 abgeschlossen.

Die bis 1996 wirksam gewordenen Abwasserbehandlungsmaßnahmen relevanter industrieller Abwassereinleiter trugen zu einer weiteren Verringerung des Schadstoffeintrages auch bei den 36 gefährlichen Stoffen aus der Liste der vorrangig zu behandelnden Schadstoffe (Anlage 1 A der Erklärung der Minister der 3. INK) bei.

Die Auswirkungen dieser Maßnahmen auf die Wasserbeschaffenheit ist bei den Fließgewässern deutlich zu erkennen und durch Konzentrationsrückgänge nachweisbar. Da ein direkter Vergleich zwischen 1985 und 1995 in Sachsen-Anhalt nicht möglich ist, ergibt ein Vergleich dieser Stoffe in der Wasserphase der Elbe an der Meßstelle Sandau zwischen 1992 und 1996 bei fast allen Stoffen eine Verringerung um 50 %. Etliche Stoffe befinden sich unterhalb der Nachweisgrenze.

Jedoch sind etwa zwei Drittel der größeren Fließgewässer Sachsen-Anhalts noch immer kritisch belastet. Dabei verlagern sich die Schwerpunkte in der Gewässerbelastung von Sauerstoffhaushalt, der organischen Belastung und des Nährstoffgehaltes, zu toxischen organischen Spurenstoffen und zu Schwermetallen/Metalloiden.

Erfahrungen hinsichtlich der Auswirkungen von Hochwassersituationen der letzten Jahre auf die Gewässergüte machen deutlich, daß an die Sedimente der Gewässer noch ein erhebliches Schadstoffpotential gebunden ist, das durch Mobilisierung in Richtung Nordsee bewegt werden kann. Schwerpunkte dieser Ablagerungen sind in Weißer Elster, Wipper, Saale, Mulde, Elbe und Ilse zu sehen.

Seit 1995 werden daher neben der regelmäßigen Überwachung der Gewässer des Landes durch den gewässerkundlichen Landesdienst (verankert im Wassergesetz des Landes Sachsen-Anhalt) auch die Sedimente der o. g. Fließgewässer untersucht. Neben der Fließgewässerüberwachung wird durch ein umfangreiches Abwasseruntersuchungsprogramm durch die Behörden und die Einleiter selbst eine verstärkte Kontrolle bezüglich der gefährlichen Stoffe vorgenommen, um rechtzeitig Gewässerschutzmaßnahmen ergreifen zu können.

14.3 Nährstoffe

Obwohl im Land Sachsen-Anhalt seit 1990 ca. 3 Mrd. DM in Anlagen für die Abwasserbeseitigung investiert worden sind, besteht noch immer ein erheblicher Nachholbedarf. Dafür werden nochmals Aufwendungen in Höhe von ca. 6 Mrd. DM notwendig sein. Davon werden ca. 1,6 Mrd. DM in den Kläranlagenneu- bzw. -ausbau fließen. Für die Errichtung und den Ausbau von Ortsnetzen und Verbindungsleitungen werden ca. 4,4 Mrd. DM einzusetzen sein. Nach bisherigen Ermittlungen sind damit ca. 6 100 km Ortskanalisation und ca. 2 700 km Überleitungen zu finanzieren.

Im Zeitraum von 1990–1996 wurden 178 Kläranlagen mit einer Gesamtkapazität für etwa 2,5 Mio. EW neu errichtet bzw. so umgebaut und erweitert, daß sie den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Dabei gestaltet sich die Struktur der kommunalen Abwasserbehandlungskapazitäten wie folgt:

Größenklasse der Anlagen nach Einwohnerwerten	Anzahl der Kläranlagen			angeschlossene Einwohner (Mio.)		
	1990	1995	1996	1990	1995	1996
kleiner 1 000 EW		170	189		0,05	0,06
1 000 bis 5 000 EW	wurde	105	105	wurde	0,13	0,14
5 000 bis 20 000 EW	nicht	40	48	nicht	0,23	0,25
20 000 bis 50 000 EW	erfaßt	25	32	erfaßt	0,49	0,48
50 000 bis 100 000 EW		7	7		0,17	0,28
über 1 000 000 EW		11	10		0,82	0,82
Insgesamt	287	358	391		1,89	2,03

Der Anschlußgrad der Bevölkerung an die öffentliche Kanalisation betrug 1996 76,2 %.

Das Niveau der kommunalen Abwasserbehandlung gestaltet sich wie folgt:

Reinigungsstufe	1990	1995	1996
unbehandelt	*14,8 %*	*7,8 %*	*7,5 %*
Mechanik	*51,1 %*	*49,3 %*	*31,6 %*
Biologie	*33,6 %*	*26,4 %*	*22,5 %*
3. Reinigungsstufe	*0,5 %*	*16,5 %*	*38,3 %*
Einwohner im Land Sachsen-Anhalt (Mio.)	2,89	2,8	2,77
Anschlußgrad an KA	*56,1 %*	*69,2 %*	*73,9 %*

Die Sanierung der Abwasserbehandlung des Landes erfolgt nach einem Sanierungsprogramm. Dabei ist in einem ersten Schritt die Sanierung vorhandener Abwassereinleitungen bei Kommunen mit einer Abwasserlast größer 10 000 EW in Angriff genommen worden.

Der Neu- und Ausbau von Kläranlagen hat in Sachsen-Anhalt zu einer weiteren Verringerung der organischen und Nährstoffbelastung der Fließgewässer beigetragen.

Die früheren Hauptlieferanten an Nährstoffen und organischen Einträgen (Schwarze Elster, Mulde, Saale und der Großraum Magdeburg) führen bei Einmündung in die Elbe, als Hauptader Sachsen-Anhalts, kaum mehr zu einer Frachterhöhung.

Dieser positive Trend läßt sich auch bei einem Blick in die Tabelle der Klassifikation der größeren Fließgewässer des Landes erkennen, obwohl es im Jahr 1996 bedingt durch geringere Abflüsse abschnittsweise zu Verschlechterungen von der Güteklasse II bis III zu III und von der Güteklasse III zu III–IV kam (Tabelle Seite 143).

Die positive Entwicklung wird beispielsweise auch dadurch dokumentiert, daß seit 1993 der Sauerstoffgehalt der Elbe ausgeglichen ist. Die mittleren Sauerstoffkonzentrationen bewegten sich 1996 zwischen 9,6 und 10,4 mg/l. Dennoch ist trotz des Belastungsrückgangs der letzten Jahre in den Fließgewässern ein relativ hoher Nährstoffgehalt zu verzeichnen, was in den Sommermonaten zur Algenmassenentwicklung führt.

Der Bau weiterer Kläranlagen und Kanalnetze oder deren Erweiterung bzw. Sanierung wird nach wie vor von der Höhe der dafür verfügbaren Mittel abhängen.

Die in einer Höhe von ca. 3 Mrd. DM bis zum Jahr 1996 getätigten Investitionen im Abwasserbereich wurden mit Zuwendungen von Land, Bund und EG in Höhe von 1 Mrd. DM gefördert.

Die folgenden bedeutenden bereits im Bau befindlichen Kläranlagen werden zur weiteren Verringerung des Nährstoffeintrages in die Elbe und damit in die Nordsee aus dem Gebiet Sachsen-Anhalts beitragen.

– **Fertigstellung 1997**

Kläranlage Dessau/Roßlauf	120 TEW
Kläranlage Weißenfels	60 TEW
Kläranlage Zeitz	40 TEW
Kläranlage Quedlinburg	30 TEW

LAWA-Gewässergüteklasse		1989/90		1994		1995[1])		1996[2])	
		Fluß km	Anteil in %	Fluß km*)	Anteil in %	Fluß km*)	Anteil in %	Fluß km	Anteil in %
I	unbelastet bis sehr gering belastet	8	0,5	5	0,3	5	0,3	5	0,3
I–II	gering belastet	22	1,4	39	2,6	39	2,6	40	2,6
II	mäßig belastet	128	8,4	481	31,6	536	35,2	496	32,6
II–III	kritisch belastet	498	32,7	940	61,6	896	58,9	950	62,4
III	stark verschmutzt	661	43,3	58	3,8	45	2,9	22	1,4
III–IV	sehr stark verschmutzt	93	6,1	0	0	0	0	10	0,7
IV	übermäßig verschmutzt	115	7,6	2	0,1	1	0,1	0	0

[1]) bezogen auf 1522 Flußkilometer
[2]) bezogen auf 1523 Flußkilometer
*) Daten auf der Basis detaillierter Untersuchungen überarbeitet

- **Fertigstellung 1998**

  Kläranlage Halle/S.-Nord 150 TEW
  Kläranlage Halle/S.Tafelwerder 120 TEW
  Kläranlage Aschersleben 32 TEW
  Kläranlage Köthen 40 TEW
  Kläranlage Schönebeck 31 TEW

- **Fertigstellung 2000**

  Kläranlage Magdeburg 325 TEW

14.4 Diffuse Einträge

Nach wie vor haben Nährstoffeinträge aus der Landwirtschaft einen nicht unerheblichen Anteil an der Stickstoff- und Phosphorbelastung der Gewässer.

Zur Verminderung dieser Einträge wurden im Wassergesetz des Landes Sachsen-Anhalt 1993 die rechtlichen Voraussetzungen geschaffen, um erforderliche Nutzungsbeschränkungen bei Gewässerschonstreifen und Überschwemmungsgebieten für die Landwirtschaft durchzusetzen. Wurden Einschränkungen für die Landwirtschaft nach diesem Gesetz noch durch den Ermessensspielraum der Wasserbehörden geregelt, so ist nach der Novellierung im Jahr 1997 im Gewässerschonstreifen u. a. gesetzlich verboten:

- Grünland in Ackerland umzubrechen,
- Dünge- und Pflanzenschutzmittel auszubringen,
- wassergefährdende Stoffe, einschließlich organische Dungstoffe zu lagern oder abzulagern,
- eine intensive Beweidung ohne Einvernehmen mit der Naturschutzbehörde vorzunehmen.

15. Schleswig-Holstein

15.1 Allgemeines

Der Schutz von Nord- und Ostsee ist unverändert eine zentrale Aufgabe der schleswig-holsteinischen Umweltpolitik, die sich auf viele Teilbereiche erstreckt. Ziel ist es, die Belastungen aus Schleswig-Holstein soweit zu verringern, wie dies heute technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar ist. Darüber hinaus sollen mit einer Vielzahl von Programmen und Einzelmaßnahmen Chancen für ökologische Verbesserungen und Entwicklungen eröffnet werden, die direkt oder indirekt dem Schutz von Nord- und Ostsee zugute kommen. Dabei konnten in der Vergangenheit durch enge Kooperationen innerhalb der Verwaltung auf allen Ebenen und mit einem hohen Engagement auch außerhalb der Verwaltung beachtliche Erfolge bei der Verminderung der Belastungen und beim Schutz der marinen und der terrestrischen Ökosysteme erreicht werden. Aufgrund der räumlichen Gegebenheiten und der praktische deckungsgleichen Anforderungen für den Schutz von Nord- und Ostsee und der internationalen Zusammenarbeit der jeweiligen Anliegerländer (1.–4. INK/HELCOM-Empfehlungen) bestehen hinsichtlich der landesspezifischen Umsetzungen und der dazu erforderlichen Programme keine Unterschiede zwischen beiden Meeresgebieten. Die zur Umsetzung der Internationalen Nordseeschutzkonferenzen durchgeführten Programme und Maßnahmen dienen deshalb gleichzeitig auch dem Schutz der Ostsee und erstrecken sich auf beide Einzugsgebiete, soweit sie nicht von vornherein regional begrenzt sind, wie z. B. auf den Schutz des Wattenmeeres.

15.2 Abwasserbehandlung/ Kommunales Abwasser

Die von den Internationalen Nordseeschutzkonferenzen ausgehenden Forderungen zur drastischen Verringerung der Nährstoffeinträge (P/N) als Vorbedingung für die Verminderung übermäßiger Eutrophierung konnte am schnellsten über abwasser-technische Maßnahmen (Netzerweiterungen, Erhöhung des Anschlußgrades) und über den schrittweisen Ausbau aller Kläranlagen im gesamten Einzugsgebiet von Nord- und Ostsee in Richtung gezielter Nährstoffzurückhaltung erreicht werden (Phosphorenimination/Nitrifikation/Denitrifikation). Der Einstieg in die gezielte Nährstoffelimination erfolgte in Schleswig-Holstein flächendeckend bereits 1988

mit dem **Phosphorsofortprogramm**. Dem schloß sich 1989 das **Dringlichkeitsprogramm** an, mit dem die 38 größten schleswig-holsteinischen Kläranlagen (82 % des Abwasseranfalls) mit der modernsten verfügbaren Technologie zur Phosphor- und Stickstoffenimination sowie zur Schwebstoffentnahme nachgerüstet wurden. Die zur Teilnahme an diesem freiwilligen Sonderprogramm und damit als Voraussetzung zur Mitfinanzierung durch das Land im Kläranlagenablauf geforderten Überwachungswerte – zunächst als Richtwerte – von:

Gesamtstickstoff	< 10 mg/l bei Temperaturen im biolog. Reaktor von ≥ 12 °C
Gesamtphosphor	≤ 0,5 mg/l
absetzbare Stoffe	≤ 5 mg/l Trockensubstanz

lagen dabei deutlich über den noch heute bundesweit geltenden Anforderungen nach der entsprechenden Abwasserverordnung des Bundes. Die Einhaltung dieser verschärften Werte im Ablauf der jeweiligen Kläranlage erforderte zunächst noch erhebliche Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Schleswig-Holstein konnte über die Förderung dieser Entwicklungsarbeiten unter Beteiligung von verschiedenen Hochschulinstituten einen deutlichen Beitrag zur Weiterentwicklung der kommunalen Abwasserreinigungstechnik und zur Fortschreibung der nationalen Regelwerke leisten.

Die im Rahmen dieses Programms inzwischen gebauten Anlagen erfüllen aufgrund ihres hohen Standards bereits heute auch mittel- bis langfristig erkennbare künftige Anforderungen, so daß die übliche Praxis der ständigen Nachrüstung und Anpassung von Kläranlagen an die technische Entwicklung zumindest für die nächsten 10 bis 15 Jahre bei diesen Anlagen entfällt.

Das Dringlichkeitsprogramm aus dem Jahre 1989 wurde zwischenzeitlich mit dem Programm **„Ausbau kommunaler Kläranlagen mit Anschlußwerten von mehr als 10 000 EW entsprechend den Anforderungen der Richtlinie des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser** (91/271/EWG)" fortgeschrieben. Damit und mit der dazu ergangenen „Landesverordnung über die Beseitigung von kommunalem Abwasser (KomAbwVO)" vom 1. Juli 1997 wird die von der EU auch zur Umsetzung der INK-Beschlüsse erlassene Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser konsequent umgesetzt.

Unter die EU-Richtlinie fallen in Schleswig-Holstein 67 Anlagen. Nachdem davon bereits 33 Anlagen im Rahmen des Dringlichkeitsprogramms des Landes nachgerüstet werden und zusätzlich weitere 12 Anlagen 1995 mit Einrichtungen zur P- und N-Elimination ausgerüstet wurden, ist sichergestellt, daß die überwiegende Zahl der Kläranlagen in Schleswig-Holstein die Anforderungen der EU-Richtlinie richtlinienkonform bis zum 31. Dezember 1998 erfüllen. Die übrigen Anlagen befinden sich dann in einem fortgeschrittenen Baustadium. Damit nimmt Schleswig-Holstein eine Spitzenstellung bei der Umsetzung der EU-Richtlinie ein.

Mit dem Abschluß dieses Programms sind jedoch die Möglichkeiten zur Verminderung der Nährstoffeinträge aus Punktquellen weitgehend ausgeschöpft. Das Schwergewicht wird damit künftig bei der Verminderung der Einträge aus diffusen Quellen und somit im Bereich Landwirtschaft liegen.

15.3 Gewerbliches Abwasser

Gewerbliches Abwasser hat in Schleswig-Holstein im Vergleich zum kommunalen Abwasseranfall eine erheblich geringere Bedeutung. Das Schwergewicht auf diesem Gebiet lag dabei in den letzten Jahren bei der Vorbehandlung von gewerblichem Abwasser vor Einleitung in kommunale Kanalisationsnetze (Indirekteinleiter). Die Erfassung der Betriebe wurde inzwischen abgeschlossen. Für einen Großteil der Einleitungen wurden die nach der Indirekteinleiterverordnung erforderlichen Einleitungserlaubnisse erteilt und damit auch Art und Umfang der Vorbehandlung geregelt, so daß die Möglichkeiten der Schadstoffzurückhaltung auf diesem Wege inzwischen ebenfalls weitgehend ausgeschöpft sind.

15.4 Belastungen über die Atmosphäre

Schad- und Nährstoffeinträge in Nord- und Ostsee über die Atmosphäre (naß und trocken) zählen nach wie vor zu den größten Belastungspfaden. Auch wenn sich die Luftemissionen aus Schleswig-Holstein aufgrund der vorherrschenden Windrichtung nicht direkt auf die Niederschlagswasserbeschaffenheit über der Nordsee auswirken, bedeutet die konsequente Umsetzung emissionsrechtlicher Regelungen indirekt auch eine Belastungsreduzierung der Meeresgebiete von Nord- und Ostsee durch verminderte luftseitig bedingte Einträge über die Binnengewässer. Die Immissionssituation hat sich in Schleswig-Holstein nach Untersuchung der lufthygienischen Überwachung des Landes für ein Großteil der in diesem Zusammenhang relevanten Schadstoffe im Laufe der vergangenen Jahre spürbar verbessert.

Eine Reduzierung konnte jedoch nicht für Stickstoffoxyde festgestellt werden. Dies entspricht dem allgemeinen überregionalen Trend. Er läßt auch für Schleswig-Holstein den Rückschluß zu, daß hinsichtlich der Stickstoffimmissionen die erfolgreiche Umsetzung der Großfeuerungsanlagen vor Ort zumindest teilweise durch das steigende Verkehrsaufkommen kompensiert wurde. Hauptquellen anthropogener Stickstoffemissionen bleiben nach wie vor die Feuerungsanlagen Industrie und Gewerbe, der Hausbrand und weiterhin als größte Emittenten der zunehmende Verkehr und die Landwirtschaft.

15.5 Einträge über Binnengewässer/ Schutz der Binnengewässer

Ein bedeutsamer Anteil der Nährstoffeinträge aus Schleswig-Holstein in die Küstengewässer von Nord- und Ostsee erfolgt über die einmündenden Gewässer. Die Schadstoffzurückhaltung auf diesen Eintragspfaden ist deshalb ebenfalls ein Beitrag zur Verminderung der Belastung der Küstengewässer und

damit zum Schutz vor Nord- und Ostsee. Im Sinne eines integrierten Umweltschutzes geht es hierbei nicht ausschließlich um stoffliche Aspekte, sondern um die Regeneration der Gewässerökosysteme insgesamt. Diesem Ziel dienen die in Vorbereitung befindlichen Förderprogramme:

- integrierter Fließgewässerschutz,
- integrierter Seenschutz,
- Wiedervernässung von Niedermooren.

Zielrichtung des integrierten Fließgewässerschutzes ist die leitbildorientierte Entwicklung einzelner Gewässersysteme. Die Planungen konzentrieren sich dabei auf die Wiederherstellung der Durchgängigkeit, die Verbesserung der Gewässerbettstrukturen, die weitgehend eigendynamische Entwicklung der Gewässer und die Rückgewinnung ehemaliger Überschwemmungsflächen. Die auf diesem Wege erreichte Verringerung der Abflußleistung führt gleichzeitig zu einer deutlichen Verringerung des Nährstofftransportes (N/P) und damit zu einer Verringerung der Nährstoffeinträge in die Küstengewässer. Eine vergleichbare Konzeption wurde für den integrierten Seenschutz entwickelt. Auch hier geht es um eine deutliche Verringerung diffuser Nährstoffeinträge und damit letztlich auch um die Verminderung des Nährstofftransportes bis in die Küstengewässer.

Eine weitere gezielte Stickstoffzurückhaltung soll mit dem Programm zur Wiedervernässung von Niedermooren über gezielte Wasserstandsanhebungen erreicht werden.

Die nach den Kläranlagen-Ausbauprogrammen bereits angelaufenen bzw. in Vorbereitung befindlichen Förderprogramme zeigen zudem, daß sich die Verminderung der Nährstoffeinträge in Nord- und Ostsee zunehmend von den Punktquellen zum flächenhaften Gewässerschutz entwickelt.

15.6 Bilanzierung der Nährstoffeinträge

Seit 1977 werden die jährlichen Nährstoffeinträge aus dem schleswig-holsteinischen Nordseeeinzugsgebiet ermittelt. Grundlage dafür sind Abflußmessungen in vier Haupteinzugsgebieten sowie regelmäßige Gewässergütebeprobungen. Seit 1991 werden dafür sowohl monatliche Einzelkonzentrationen als auch monatliche Abflußspenden zugrundegelegt. Auf diese Weise werden 70 % des gesamten oberirdischen Einzugsgebiets erfaßt. Die Einträge für die Jahre 1977 bis 1996 sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Erkennbar wird daraus eine deutliche Verringerung des Phosphoreintrages im Laufe der Jahre; demgegenüber sind vergleichbare Erfolge bei der Verminderung der Stickstoffeinträge nicht zu belegen, hier besteht eine starke Abhängigkeit von den jeweiligen Niederschlägen und damit von landwirtschaftlichen Einträgen.

Das Land Schleswig-Holstein war bestrebt, den Erkenntnisstand auf diesem Gebiet zu erweitern, um zusätzliche Einsatzpunkte für weitere Vermeidungsstrategien zu entwickeln. Diesem Ziel diente u. a. das vom Umweltbundesamt geforderte Forschungsvorhaben „Nährstoffbelastungen in Marschgewässern" sowie eine Reihe weiterer Forschungsarbeiten zur Erfassung und Beeinflussung diffuser Nährstoffeinträge.

Tabelle 1

Ermittelte Einträge an Gesamtstickstoff (N) und Gesamtphosphor (P) aus dem gesamten Einzugsgebiet

Jahr	Gesamt-N t/a	Gesamt-P t/a	Jahresabfluß Mio. m^3/a
1977	7 569	442	1 084
1978	8 515	568	1 521
1979	9 776	757	1 595
1980	11 038	946	2 158
1981	9 776	820	2 408
1982	6 307	505	1 474
1983	8 515	631	1 683
1984	7 569	347	1 556
1985	7 884	536	1 795
1986	6 623	599	2 115
1987	7 569	536	1 759
1988	7 920	706	2 160
1989	4 373	323	1 233
1990	6 206	299	1 441
1991	6 747	306	1 506
1992	6 633	248	1 449
1993	7 216	222	1 660
1994	9 391	398	1 998
1995	6 761	264	1 587
1996	2 772	107	690

15.7 Maßnahmen in der Landwirtschaft

Die landwirtschaftliche Nutzung trägt über diffuse Einträge in erheblichem Umfang zur Belastung der Küstengewässer und damit von Nord- und Ostsee bei. Die Verminderung dieser diffusen Einträge ist daher ein wichtiger Teilaspekt des Schutzes von Nord- und Ostsee. Im Sinne der Beschlüsse der 4. INK und der vorausgegangenen Nordseeschutzkonferenzen sind folgende Maßnahmen hervorzuheben:

- nextensive Landbewirtschaftung durch Umstellung/Beibehaltung des ökologischen Landbaus, dies erfolgt bis Ende 1997 auf 297 Betrieben,die eine Fläche von 15 748 ha bewirtschaften,
- extensive Landbewirtschaftung durch Umstellung/Beibehaltung extensiver Grünlandnutzung (7 462 ha),
- konjunkturelle Flächenstillegung (jährlich rd. 63 000 ha),
- Umsetzung der Verordnung über die Grundsätze der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Dünge-

VO) mit Schwerpunkt bei der landwirtschaftlichen Beratung hinsichtlich

- noch bedarfsorientierter Düngung der Kulturen,
- Verlagerung der Wirtschaftsdüngerausbringung in das Frühjahr,
- Nutzung von emissionsarmen Ausbringungstechniken mit guter Verteilungsgenauigkeit,

- weitere Intensivierung der Beratung beim Einsatz von Pflanzenschutzmittel mit Schwerpunkten:
  - Erarbeitung und praxisgerechter Einsatz des Schwellenwertprinzips,
  - Minderung/Verminderung von Pflanzenschutzmitteleinträgen in die Oberflächengewässer bei der Ausbringung und vor allem der Säuberung der Geräte,
  - flächendeckende Einrichtung von Prüfstellen für Pflanzenschutzgeräte, so daß An/Abfahrtswege der Gerätehalter praxisgerecht sind und die gesetzlich vorgeschriebene Kontrollpflicht mit Akzeptanz der Gerätehalter wahrgenommen werden kann.
  - weitere Förderung von integrierten Anbauverfahren bei allen Ackerbaukulturen.

Es hat sich gezeigt, daß insgesamt in Schleswig-Holstein mit geringerem Pflanzenschutzmitteleinsatz sowie Düngemitteleinsatz steigende Erträge erreicht werden, d. h. der Einsatz dieser Betriebsmittel aufgrund der stetig gestiegenen Sachgründe der Anwender über Beratung und Ausbildungsmaßnahmen zeigt erste positive Effekte, die sich letztlich auch in einer Verminderung der Nähr- und Schadstoffeinträge in die Nordsee auswirken.

15.8 Schiffsentsorgung

Anlagen und Einrichtungen zur Übernahme von Schiffsabfällen sind in allen schleswig-holsteinischen Häfen vorhanden. Die Entsorgung erfolgt bisher nach dem Verursacherprinzip, d. h. die Abrechnung erfolgt auf privatwirtschaftlicher Basis und für jeden Einzelfall. Schleswig-Holstein unterstützt jedoch die Einrechnung der Entsorgungskosten in die Hafengebühren nach dem „no special fee" System, wie es inzwischen für die Ostsee von der Helsinki-Kommission empfohlen wurde, um so ein Höchstmaß an Anreiz für die Nutzung der in den Häfen vorhandenen Auffanganlagen zu schaffen. Schleswig-Holstein hat sich daher von Anbeginn für eine Übertragung dieses Systems auch auf die relevanten Nordseehäfen ausgesprochen, um Wettbewerbsverzerrungen auf diesem Wege von vornherein auszuschließen. Einer im Einvernehmen zwischen BMU und Schleswig-Holstein eingerichteten und von Schleswig-Holstein geleiteten Arbeitsgruppe ist es unter Einbeziehung aller davon betroffenen Kreise gelungen, die gegen eine solche Entsorgungskonzeption bestehenden Widerstände insbesondere in Kreisen der Schiffahrt und Transportwirtschaft abzubauen und eine gemeinsame Position zur Entwicklung einer entsprechenden Richtlinie der Europäischen Gemeinschaft zu erarbeiten. Gemäß der vom Bundesrat vorgenommenen Regelungen zur Begleitung derartiger Richtlinien durch die Länder obliegt dem Land Schleswig-Holstein die Koordinierung der Länderpositionen zu dieser Richtlinie.

15.9 Substitution von Tributylzinn- und anderen organozinnhaltigen Antifouling-Anstrichen auf Schiffen

Schleswig-Holstein unterstützt aktiv die Arbeiten zur Entwicklung nicht-toxischer Alternativen für Antifoulinganstriche auf Organozinn- und Kupferbasis. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Weiterentwicklung der Produktinnovation Chitosan für den Bereich der ökologischen Naturfarben einschließlich von Sportboot-Antifoulinganstrichen. Ziel dieses Projektes ist es, die in Naturfarben als Lösemittel gebräuchlichen Terpene zu ersetzen. Dabei werden auch Chitosanformulierungen im Hinblick auf ihre Antifouling-Eigenschaften getestet. Dieses Projekt wird auch von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) finanziell gefördert.

Darüber hinaus beteiligt sich Schleswig-Holstein gemeinsam mit Niedersachsen und Hamburg seit dem Frühjahr 1998 an einem länderübergreifenden Projekt zur Praxiserprobung nicht-toxischer Versuchsbeschichtungen. Damit werden erstmals die neuen TBT-freien Schutzanstriche unter Praxisbedingungen und mit wissenschaftlicher Begleitung getestet.

15.10 Monitoring und Überwachung

Schleswig-Holstein beteiligt sich an der konzeptionellen Weiterentwicklung der Monitoringprogramme und führt die dazu auf sein Gebiet entfallenden Arbeiten durch. Dies gilt sowohl für die Weiterentwicklung des Bund-Länder-Meßprogramms Nordsee (BLMP) in den Küstengewässern als auch für die im Rahmen der Trilateralen Wattenmeerkonferenz abgesprochenen Beobachtungs- und Meßprogramme im Wattenmeer. Beide Programme erfordern einen hohen finanziellen Aufwand und binden darüber hinaus in großem Umfang Personal sowohl bei der Datenerhebung als auch bei der späteren Auswertung.

Darüber hinaus führt das Land Schleswig-Holstein vom Frühjahr bis zum Herbst ein hubschraubergestütztes Überwachungsprogramm zur Algenfrüherkennung in der Nordsee und seit einiger Zeit auch in der Ostsee durch, um Algenentwicklungen frühzeitig zu erkennen und im Hinblick auf die Beeinträchtigung der Badewasserqualitäten zu beurteilen. Zugleich sind diese Aktivitäten Teil der internationalen Bemühungen, die Erkenntnisse über die Ursachen ungewöhnlicher Algenentwicklungen zu verbessern um daraus ggf. auch Rückschlüsse für Vermeidungsstrategien entwicklen zu können.

15.11 Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer

Zum Schutz des Wattenmeeres und speziell der zum Nationalpark Wattenmeer gehörenen Gebieten werden seit Jahren besondere Anstrengungen unternommen. Hierbei erfolgt eine enge Abstimmung mit

den angrenzenden Gebieten in den Niederlanden und Dänemark. Die dabei getroffenen Verabredungen zur Durchführung eines grenzüberschreitenden Monitorings-Programms werden gegenwärtig zielstrebig umgesetzt.

Zu den weiteren Schutzstrategien gehören:

- Einrichtung eines Nationalparkservices mit einem hauptamtlichen Informations- und Betreuungsdienst zur Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen den im Nationalpark tätigen Organisationen und Verbindung des Naturschutzes und der Tourismuswirtschaft. Hierzu zählt auch das 1996 eingeführte Besucherinformationssystem mit speziellen Informationsangeboten für die Besucher des Nationalparkes, um hierdurch das Verständnis für den Schutz der sensiblen Bereiche im Wattenmeer zu verbessern.

- Ausbau der Ökosystemforschung Wattenmeer

  1996 wurde als Ergebnis der jahrelangen Ökosystemforschung im Wattenmeer ein Synthesebericht dieses interdisziplinären Großforschungsprojektes vorgestellt. Teil der daran enthaltenen Arbeitsergebnisse der an der Erstellung des Berichtes beteiligten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen sind auch eine Reihe wissenschaftliche begründeter Vorschläge zur Weiterentwicklung des Nationalparks, die gegenwärtig auf breiter Basis mit der Bevölkerung diskutiert werden.

- Beendigung der Strandbeparkung

  Gemeinsam mit der Gemeinde St. Peter Ording konnte ein Konzept zur Beendigung der jahrzehntelangen Strandbeparkung erarbeitet werden, um die aus dieser Nutzung resultierenden Beeinträchtigungen zu vermeiden.

- Miesmuschelmanagement

  Für den schleswig-holsteinischen Teil des deutschen Wattenmeeres konnte mit den Fischern eine Vereinbarung zum Schutz der dort befindlichen Wildmuscheln und Muschelkulturflächen erreicht werden.

- Vorlandmanagement

  Mit den für den Küstenschutz zuständigen Stellen konnte ein langfristiges Konzept zur naturverträglichen Vorlandentwicklung verabredet werden. Auf den als Vorrangflächen für natürliche Entwicklung ausgewiesenen Gebieten werden künftig technische Maßnahmen nicht, bzw. nicht mehr stattfinden. Die damit verbundenen Veränderungen und Entwicklungstendenzen werden im Rahmen eines Monitoring-Programms beobachtet und dokumentiert. Insgesamt wird auch davon eine Stärkung des Ökosystems Wattenmeer erwartet.

- Umsetzung der FFH-Richtlinie im Wattenmeer

  Schleswig-Holstein hat 1996 dem BMU den Nationalpark „Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer" mit angrenzenden Salzwiesen (150 m-Streifen im Kreis Nordfriesland) zusammen mit 21 weiteren Gebieten im Nordseeküstenbereich einschließlich des Helgoländer Felssockels als Beitrag zum Schutzgebietssystem Natura 2000 benannt. Die darin aufgeführten Gebiete nehmen insgesamt eine Fläche von 294 340 ha ein. Alle diese zusammenhängenden Gebiete sind aufgrund der Lebensraum- und Artenvorkommen gemäß Anhang I und II der FFH-Richtlinie und unter Berücksichtigung des Kohärenzkriteriums als Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung geeignet und wurden wegen ihrer besonderen ornithologischen Bedeutung gleichzeitig als besondere Schutzgebiete nach der EU-Vogelschutzrichtlinie vorgeschlagen.

16. Freistaat Thüringen

16.1 Thüringer Kommunalabwasserverordnung

Die Thüringer Verordnung zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG über die Behandlung von kommunalem Abwasser trat am 7. November 1997 nach Veröffentlichung im Gesetz- und Verordnungsblatt des Freistaates Thüringen (GVBl. S. 368) in Kraft.

Artikel 5 Abs. 1 der Richtlinie verpflichtet die Länder zur Ausweisung empfindlicher Gebiete gemäß den in Anhang II der Richtlinie festgelegten Kriterien. Die Nordsee erfüllt diese Bedingungen bereits, wie insbesondere die Veröffentlichungen der Oslo- und Paris Kommission und der Bericht der Bundesregierung über die Umsetzung der Beschlüsse der 3. Internationalen Nordseekonferenz (3. INK) belegen. Nach Artikel 5 Abs. 5 der Richtlinie gelten in den Wassereinzugsgebieten empfindlicher Gebiete dieselben Anforderungen, wie in einem empfindlichen Gebiet. Da das gesamte Gebiet Thüringens zum Einzugsgebiet der Nordsee gehört, werden die Anforderungen wie in empfindlichen Gebieten gestellt.

Im Freistaat Thüringen haben 39 gemeindliche Gebiete größer 10 000 Einwohnerwerte (EW) den Anforderungen einer weitergehenden Abwasserreinigung mit Nährstoffeleminierung für Phosphor und/oder Stickstoff bis zum 31. Dezember 1998 zu genügen. Davon verfügen bereits 30 Gemeinden über eine den Anforderungen entsprechende Abwasserbehandlung. Für 9 Gemeinden muß die Abwasserbehandlungsanlage entsprechend angepaßt werden.

Von der zweiten Frist, bis zum 31. Dezember 2005 biologische Abwasserbehandlungsanlagen zu errichten, sind in Thüringen 103 gemeindliche Gebiete zwischen 2 000 und 10 000 EW betroffen. Davon haben bereits 33 eine solche Anlage errichtet. Von den noch 70 zu errichtenden Anlagen befinden sich derzeit 12 im Bau und 18 in unmittelbarer Vorbereitung.

16.2 Stand der Nährstoffeleminierung in Thüringen

In den letzten Jahren wurde durch den Bau und die Rekonstruktion von Abwasserbehandlungsanlagen mit weitergehender Reinigungsleistung die Nährstoffeliminierung wesentlich erhöht. Im Jahr 1995 wurde ein Frachtabbau bei Phospor von 69,5 % und bei Stickstoff von 57,5 % erreicht. Durch weitere abwassertechnische Maßnahmen konnte die Leistung der Nährstoffeliminierung 1997 bei Phospor

auf 82,1 % und bei Stickstoff auf 61,8 % erhöht werden. In den nächsten Jahren ist vor allem bei Stickstoff eine weitere Frachtreduzierung zu erwarten, da große Kläranlagen wie Erfurt, Weimar und Jena ihre Ausrüstung zur Stickstoffeliminierung anpassen.

16.3 Umsetzung der Richtlinie 91/676/EWG (Nitratrichtlinie)

Die noch erforderliche Umsetzung der Nitratrichtlinie hinsichtlich Bauweise und Fassungsvermögen von Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Festmist und Silagesickersäften (JGS-Anlagen) erfolgt anhand der LAWA-Mustervorschrift in Form einer Ergänzung der Thüringer VAwS. Die LAWA Muster-VO wurde zwischenzeitlich durch das BMU zur Notifizierung an die EG-Kommission weitergeleitet.

Der Verordnungsentwurf und die entsprechende Verwaltungsvorschrift befinden sich derzeit in der Anhörung, mit dem Inkrafttreten der geänderten ThürWAws und ThürVVAwS ist ab März 1998 zu rechnen.

16.4 Maßnahmen zur Reduzierung gefährlicher Stoffe

1. Stand der Erhebung der Einleiter gefährlicher Stoffe

Im Rahmen der Erfassung der Abwassereinleiter von EG-geregelten Stoffen (EU-Richtlinie 76/464/EWG und Tochterrichtlinien) sowie der Verpflichtung der neuen Bundesländer über den bisherigen Erfüllungsstand der Anpassung der Abwassereinleiter zu berichten, erfolgt seit dem Jahr 1994 eine jährliche Zusammenfassung der erteilten Sanierungsanordnungen (SAO) für bestehende Abwassereinleitungen sowie deren Umsetzungsfristen. Die Entwicklung beim Stand der Erfassung der Abwassereinleiter, unterschieden in Anforderungen erfüllt bzw. nicht erfüllt, sowie der Stand der Sanierungsanordnungen, ist für die Jahre 1994 und 1997 in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Erfassung	1994			1997		
	Direkt-Einleiter	Indirekt-Einleiter	Gesamt	Direkt-Einleiter	Indirekt-Einleiter	Gesamt
abwasserrelevante Unternehmen	69	58	127	71	84	155
Unternehmen, die die Anforderungen erfüllen	31	36	67	57	69	126
Unternehmen, die die Anforderungen nicht erfüllen	38	22	60	14	15	29
davon						
Unternehmen mit SAO 12/1994	8	0	8	–	–	–
Unternehmen mit SAO 12/1995	12	2	14	–	–	–
Unternehmen mit SAO 12/1996	–	–	–	–	–	–
Unternehmen mit SAO 12/1997	1	2	3	4	2	6
Unternehmen mit SAO 12/1998	–	–	–	3		3
	21	4	25	7	2	9
Überarbeitung von wasserrechtlichen Bescheiden	3	10	13	1	3	4
Sonstige Unternehmen (Privatisierung, unbestimmte Rechtsverhältnisse, Zergliederung von Großbetrieben in viele kleine Nutzer u. ä.)	14	8	22	6	10	16

Die Sanierungsanordnungen enthalten die Anforderungen nach § 7a Wasserhaushaltsgesetz (WHG), sowohl für Direkt- als auch für Indirekteinleitungen. Die vorgegebenen Sanierungszeiträume von 2 bis 3 Jahren konnten aus wirtschaftlichen Gründen nicht in jedem Fall gehalten werden, so daß in Einzelfällen die Sanierungsfristen verlängert werden mußten.

2. Regelungen für Indirekteinleitungen

Die Genehmigungspflicht zur Indirekteinleitung ist im Freistaat Thüringen durch § 59 Abs. 1 Thüringer Wassergesetz (ThürWG) vom 10. Mai 1994 (GVBl. S. 445), zuletzt geändert durch Gesetz vom 19. Dezember 1995 (GVBl. S. 413) bestimmt. Es ist vorgese-

hen, in der noch im Entwurf vorliegenden Thüringer Indirekteinleiterverordnung (ThürIndEV) die Ausnahmen von der Genehmigungspflicht nach § 59 Abs. 2 ThürWG, die Pflicht der Anzeige nach § 59 Abs. 3 ThürWG sowie die Tätigkeit und Zulassung von sachverständigen Stellen zu regeln. Die ThürIndEV wird voraussichtlich ab Mitte 1998 in Kraft treten.

16.5 Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft

Zur Reduzierung der Einträge von Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln in die Gewässer und in Böden werden in Thüringen vielfältige Maßnahmen für die Beratung sowie Förderprogramme für die landwirtschaftliche Praxis angeboten.

Wesentliche Ansätze sind hier Extensivierungsmaßnahmen in der Landwirtschaft. Ziel ist die Weiterentwicklung von boden- und umweltschonenden Produktionsverfahren. Alle Fördermaßnahmen sind im „Programm zur Förderung von umweltgerechter Landwirtschaft, Erhaltung der Kulturlandschaft, Naturschutz und Landschaftspflege" (KULAP) gebündelt. Grundlage dieses Programms ist die Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 vom 30. Juni 1992.

Zuwendungen erhalten landwirtschaftliche Unternehmen, die sich in einem Zeitraum von fünf Jahren verpflichten, bestimmte Produktionsweisen einzuhalten und Pflegemaßnahmen durchzuführen.

180 000 ha (= 20 %) der landwirtschaftlichen Fläche werden nach diesen Grundsätzen bewirtschaftet. Im Programmteil D des KULAP werden Demonstrationsvorhaben und Weiterbildungsmaßnahmen gefördert. Hier werden vorwiegend Maßnahmen unterstützt, die der Anwendung umweltgerechter landwirtschaftlicher Produktionsverfahren dienen.

Im Wirtschaftsjahr 1996/97 wurden für das Förderprogramm KULAP Thüringen insgesamt 68 080 305 DM verausgabt. Die Ausgaben schließen die nicht durch den EAGFL, Abt. Garantie kofinanzierten Maßnahmen und die über die erstattungsfähigen Höchstbeträge hinausgehenden Zahlungen ein.

Das „Förderprogramm zur Einführung des integrierten umweltgerechten Pflanzenschutzes" hat das Ziel, den Aufwand von PSM einzuschränken. Um entsprechend vorgehen zu können, sind die Bonituren der Bestände und die Ermittlung des Schädlingsbefalles unter Einbeziehung der Schadschwelle einzelner Fruchtarten wichtige Voraussetzungen.

In Verbindung der Erkenntnisse des Programmes „Integrierter Pflanzenschutz 2000" wird der Einsatz von PSM-Aufwandmengen reduziert. Bisherige Untersuchungen des Grund- und Trinkwassers bestätigen die geringen Belastungen des Wassers in Thüringen.

Um die Wasserqualitäten in Wasserschutzgebieten zu erhöhen, werden Vereinbarungen zwischen den Wasserversorgungsunternehmen und Landwirtschaftsbetrieben mit dem Ziel einer flächendeckenden standortangepaßten Wirtschaftsweise abgeschlossen. Hauptinhalte dieser Vereinbarungen sind die Reduzierung des Düngemittelaufwandes um 20 % bei Stickstoff, die N_{min}-Untersuchungen im Frühjahr und Herbst sowie die gezielte Begrünung von Stillegungsflächen.

Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei, 53113 Bonn
Vertrieb: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 13 20, 53003 Bonn, Telefon: 02 28/3 82 08 40, Telefax: 02 28/3 82 08 44
ISSN 0722-8333